

**МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СТРОЙТЕХНОРМ»  
(РУП «Стройтехнорм»)**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

**на монтаж наружных водяных инженерных сетей**

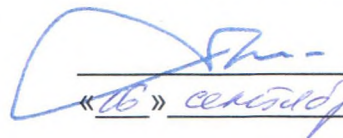
**из труб «Изопрофлекс -75А», «Изопрофлекс-115А», «ИзопрфлексТандем»,  
«Изопрофлекс-А Тандем» и «Водовод»**

**ТК-100987457.159-2016**

МИНИСТЕРСТВО АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
НАУЧНО-ПРОЕКТНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ  
РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СТРОЙТЕХНОРМ»  
(РУП «Стройтехнорм»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора  
РУП «Стройтехнорм»

 Д.А. Ковширко  
«06» 09 2016 г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

на монтаж наружных водяных инженерных сетей  
из труб «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем»,  
«Изопрофлекс-А Тандем» и «Водовод»  
ТК-100987457.159 - 2016


Срок действия с «06» 09 2016 г.  
по «06» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

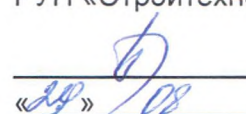
Заместитель директора  
по техническим вопросам  
ООО «БелЕвроТрубПласт»  
 В.Г. Корженевский  
«08» 08 2016 г.


Главный инженер  
УП «Минсккоммунтеплосеть»  
 В.М. Левин  
«30» 08 2016 г.

Директор  
ООО «Оластрой»  
 П.В. Боярчук  
«29» 08 2016 г.

Заместитель директора по теплотехническому  
производству  
НПК ООО «Энергостехсервис»  
 В.В. Черепанов  
«29» 08 2016 г.

РАЗРАБОТАНО:

Начальник отдела  
РУП «Стройтехнорм»  
 М.М. Дубовицкий  
«08» 08 2016 г.

Ведущий инженер  
РУП «Стройтехнорм»  
 Я.А. Астуковская  
«08» 08 2016 г.





## 1 Область применения

1.1 Технологическая карта на монтаж наружных водяных инженерных сетей из труб марок «Изопрофлекс-115А» из сшитого полиэтилена, «Изопрофлекс Тандем» из сшитого полиэтилена, «Изопрофлекс-А Тандем» из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке, «Изопрофлекс-75А» из полиэтилена повышенной термостойкости, «Водовод» из полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболочке (далее – ГПИ-труб) разработана в соответствии с ТКП 45-1.01-159.

Область применения ГПИ-труб приведена в таблице 3.1.

Таблица 1.1

Область применения	Марка ГПИ-трубы				
	«Изопрофлекс-75А»	«Изопрофлекс-115А»	«Изопрофлекс Тандем»	«Изопрофлекс-А Тандем»	«Водовод»
для сетей холодного водоснабжения, транспортирующих воду максимальным рабочим давлением, МПа	1,0	-	0,6	1,0	-
для сетей водоснабжения (в том числе хозяйственно-питьевого водоснабжения), транспортирующих воду при температуре от 0°С до 40°С и максимальным рабочим давлением, МПа	-	-	-	-	0,8 и 1,0
для сетей горячего водоснабжения при постоянной температуре транспортируемой воды до 75°С и максимальном рабочем давлении, МПа	1,0	-	0,6	1,0	-
для сетей теплоснабжения, работающих по графику качественного регулирования отпуска тепла потребителям, с температурой воды до 95°С и максимальным рабочим давлением, МПа	-	-	0,6	1,0	-
для сетей теплоснабжения, работающих по графику качественного регулирования отпуска тепла потребителям, с температурой воды до 115°С и максимальным рабочим давлением, МПа	-	1,0	-	-	-

Гибкие полимерные изолированные трубы марок «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» и «Водовод» (далее – ГПИ-трубы) предназначены для подземной бесканальной прокладки, а также их прокладки в непроходных каналах.

**1.2** *Бесканальную* прокладку трубопроводов из ГПИ-труб выполняют в непросадочных грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных.

**1.3** Глубина заложения трубопроводов из ГПИ-труб (до верха полиэтиленовой оболочки) должна составлять не менее 0,6 м и не более 2,0 м. При глубине более 2,0 м прокладку следует выполнять *в футлярах или непроходных каналах*.

**1.4** Подземная бесканальная прокладка, прокладка в непроходных каналах и футлярах трубопроводов из ГПИ-труб должна осуществляться в соответствии с требованиями ТКП 45-4.02-184. Монтаж наружных сетей водоснабжения должен осуществляться с учетом требований 45-4.01-272-2012 (02250).

Технологическая карта *не распространяется* на прокладку ГПИ-труб методом «прокола».

**1.5** Проведение контроля качества работ при монтаже наружных сетей водоснабжения должно осуществляться в соответствии с требованиями СТБ 2072-2010.

**1.6** Проведение контроля качества работ при монтаже трубопроводов тепловых сетей должно осуществляться в соответствии с требованиями СТБ 2116-2010.

**1.7** Технологическая карта предусматривает следующий состав работ:

- размотка ГПИ-труб и укладка в траншею;
- установка фасонных изделий и фитингов:

а) установка втулки, арматуры трубопроводной предварительно изолированной (далее - ПИ-арматуры);

б) установка равнопроходной втулки;

в) установка тройника;

г) установка отвода;

- ввод ГПИ-труб в здания (проход стен);

- гидроизоляция отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки);

- гидроизоляция тройника;

- теплоизоляция соединений;

- обратная засыпка траншеи;

- гидравлические испытания.

**1.8** Освещенность рабочей зоны при выполнении монтажных работ должна быть не менее 30 лк по ГОСТ 12.1.046.

**1.9** Монтажные работы необходимо проводить при температурном режиме, указанном в таблице 1.1.

**Таблица 1.1**

Операции	Температура наружного воздуха, °С
Перевозка и погрузочно-разгрузочные работы ГПИ-труб	выше минус 15
Размотка ГПИ-труб и укладка на дно траншеи	не ниже 5 <sup>1</sup>

**Таблица 1.1**

Операции	Температура наружного воздуха, °С
Устройство соединительных швов	не ниже 5 <sup>2</sup>
Гидравлические испытания	положительная <sup>3</sup>
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 при температуре наружного воздуха ниже 5 °С необходимо предусматривать меры по прогреву ГПИ-труб горячим воздухом с температурой не выше 60 °С</p> <p>2 при атмосферных осадках и/или температуре наружного воздуха ниже 5 °С устройство соединительных швов необходимо выполнять под укрытием (шатры, палатки и т.п.).</p> <p>3 при отрицательной температуре наружного воздуха трубопровод необходимо заполнить водой температурой не выше 70<sup>0</sup>С и обеспечить возможность заполнения и опорожнения его в течение 1 ч.</p>	

**1.10** Привязку технологической карты к объекту следует осуществлять в соответствии с требованиями п.6.10 ТКП 45-1.01-159.

**1.11** Настоящая технологическая карта разработана с учетом имеющегося практического опыта, соответствует достигнутому уровню организации производства и управления качеством ведущих предприятий Республики Беларусь.

## 2 Нормативные ссылки

ТР	2009/013/ВУ	Здания и сооружения, строительные материалы и изделия безопасность
ТКП	45-1.03-40-2006	Безопасность труда в строительстве. Общие требования
ТКП	45-1.03-44-2006	Безопасность труда в строительстве. Строительное производство
ТКП	45-1.01-46-2006	Строительство. Техническая оценка пригодности строительных материалов и изделий. Основные положения и порядок проведения
ТКП	45-1.03-161-2009	Строительство. Организация строительного производства
ТКП	45-1.01-159-2009	Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт
ТКП	45-4.02-184-2009	Тепловые сети бесканальной прокладки из полимерных труб предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке. Правила проектирования и монтажа
ТКП	45-4.01-272-2012 (02250)	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Правила монтажа
СТБ	1242-2000	Плотномер динамический. Технические условия
СТБ	1307-2012	Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия
СТБ	1544-2005	Бетоны конструкционные тяжелые. Технические условия
СТБ	2072-2010	Монтаж наружных сетей и сооружений водоснабжения и канализации. Контроль качества работ
СТБ	2116-2010	Монтаж тепловых сетей. Контроль качества работ
СТБ	2262-2012	Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия
ГОСТ	11042-90	Молотки стальные строительные. Технические условия
ГОСТ	12.0.004-90	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ	12.1.046-85	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок
ГОСТ	12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы

ГОСТ	12.4.011-89	производственные. Общие требования безопасности Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
ГОСТ	15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ	15836-79	Мастика битумно-резиновая изоляционная. Технические условия
ГОСТ	166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ	19596-87	Лопаты. Технические условия
ГОСТ	23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия
ГОСТ	2405-88	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия
ГОСТ	427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ	6456-82	Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия
ГОСТ	7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ	8735-88	Песок для строительных работ. Методы испытаний
ГОСТ	8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ	9466-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия
ГОСТ	9533-81	Кельмы, лопатки и отрезовки. Технические условия
СНиП	3.02.01-87	Земляные сооружения. Основания и фундаменты
ППБ	01-2014	
Беларуси		Правила пожарной безопасности Республики Беларусь
СанПИН	10-124 РБ 99	Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
ТУ ВУ	190638721.003-2012	Трубы "ВОДОВОД" из полиэтилена с тепловой

		изоляция из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболчке
ТУ ВУ	190638721.004-2014	Трубы "ИЗОПРОФЛЕКС 115А" из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболчке
ТУ ВУ	190638721.005-2014	Трубы "ИЗОПРОФЛЕКС ТАНДЕМ" и "ИЗОПРОФЛЕКС-А ТАНДЕМ" из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболчке
ТУ ВУ	190638721.006-2015	Трубы "ИЗОПРОФЛЕКС 75А" из полиэтилена повышенной термостойкости с тепловой изоляцией из пенополиуретана в гофрированной полиэтиленовой оболчке

### 3 Характеристики основных применяемых материалов и изделий

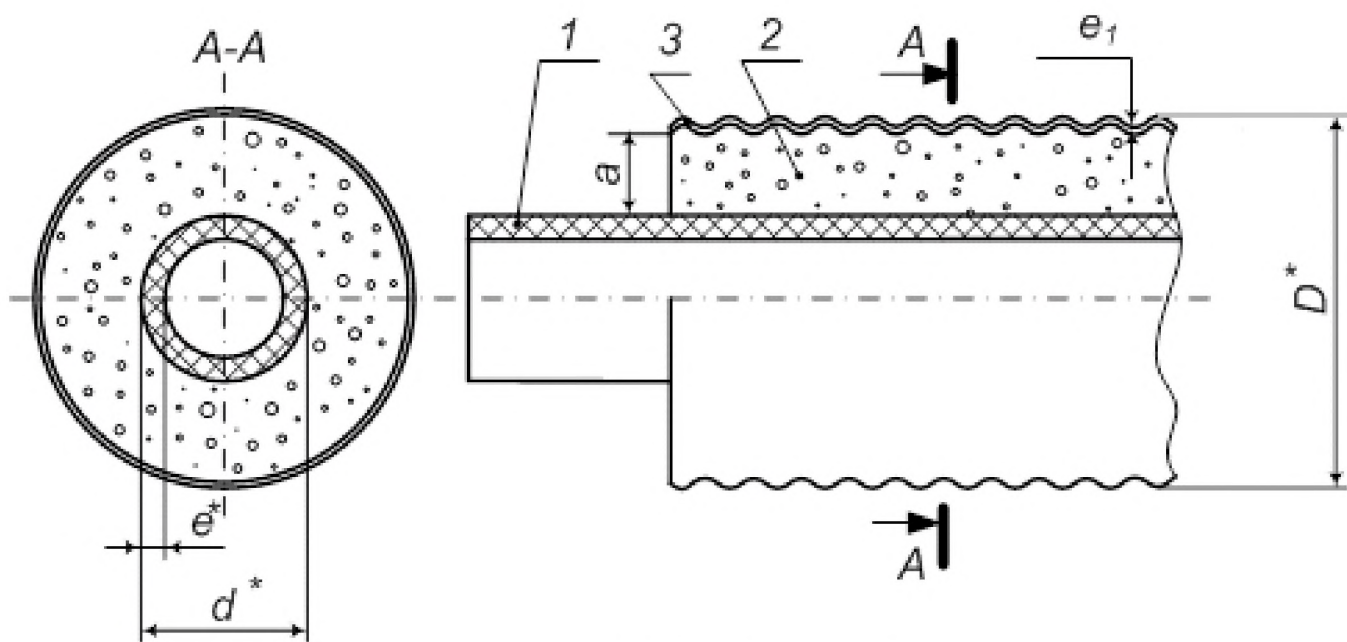
#### Гибкие полимерные изолированные трубы (ГПИ-трубы)

3.1 ГПИ-трубы, различают по маркам и производят в соответствии с требованиями технических условий, соответственно:

- «Водовод» по ТУ ВУ 190638721.003;
- «Изопрофлекс-115А» по ТУ ВУ 190638721.004;
- «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» по ТУ ВУ 190638721.005;
- «Изопрофлекс-75А» по ТУ ВУ 190638721.006.

При применении в климатических районах с отрицательной среднегодовой температурой ГПИ-трубы изготавливаются с усиленной тепловой изоляцией (в обозначении типа ГПИ-трубы - слово «Плюс»).

3.2 Конструкция ГПИ-труб марок «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А» и «Водовод» соответствует рисунку 3.1а.

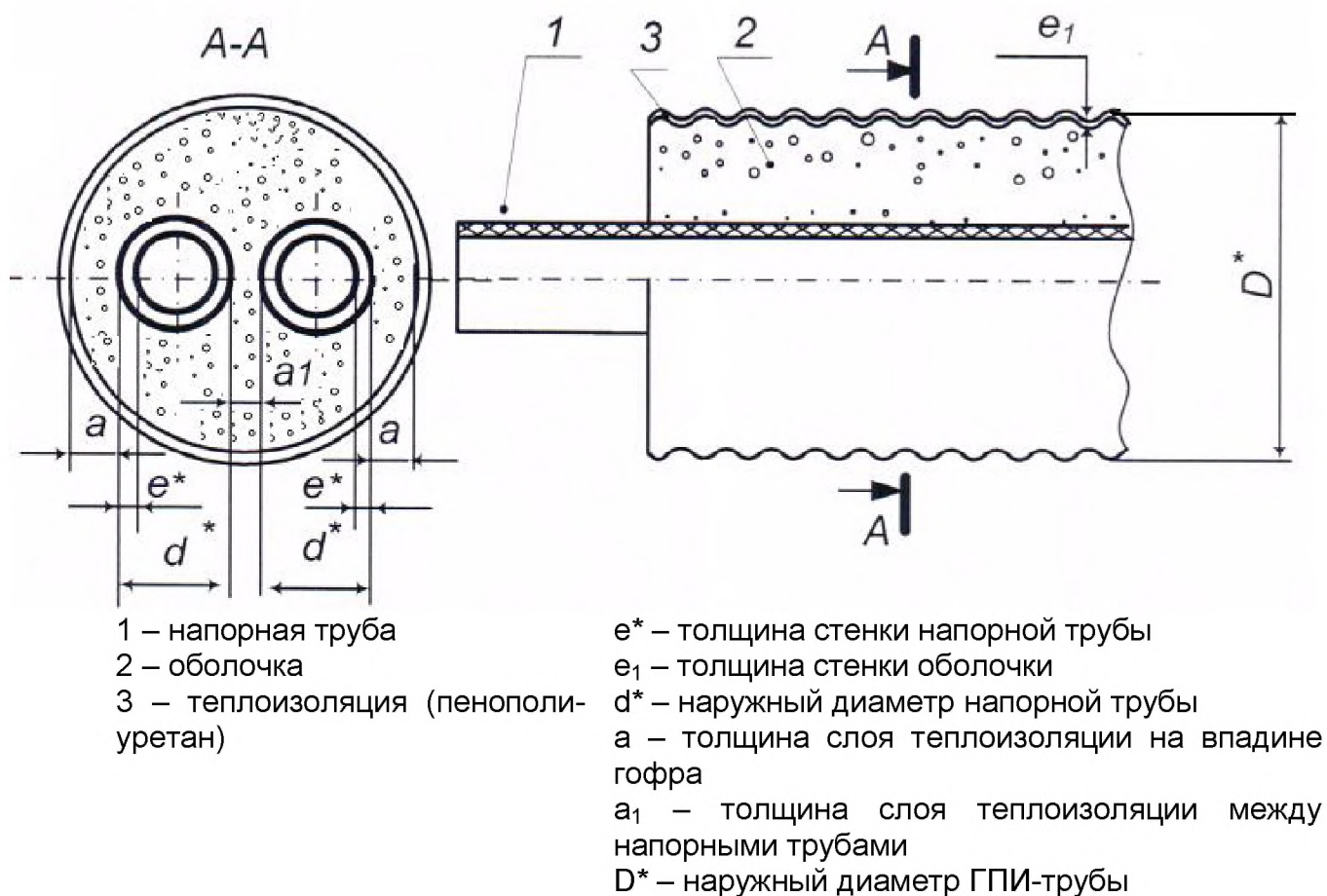


- 1 – напорная труба
- 2 – теплоизоляция (пенополиуретан)
- 3 – оболочка

- $e^*$  – толщина стенки напорной трубы
- $e_1$  – толщина стенки оболочки
- $d^*$  – наружный диаметр напорной трубы
- $a$  – толщина слоя теплоизоляции на впадине гофра
- $D^*$  – наружный диаметр ГПИ-трубы

**Рисунок 3.1а** – Конструкция ГПИ-труб марок «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А» и «Водовод»

**3.3** Конструкция ГПИ-труб марок «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» соответствует рисунку 3.16.



**Рисунок 3.16** – Конструкция ГПИ-труб марок «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем»

**3.4** Номенклатура и геометрические размеры ГПИ-труб

- «Изопрофлекс Тандем» приведены в таблице 3.2;
- «Изопрофлекс-А Тандем» приведены в таблице 3.3;
- «Водовод» приведены в таблице 3.4;
- «Изопрофлекс-75А» приведены в таблице 3.5;
- «Изопрофлекс-115А» приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.2

Тип трубы	ГПИ-трубы «Изопрофлекс Тандем»										
	Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС»			Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра а, мм (не менее)	Толщина тепловой изоляции между напорными трубами а1, мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг		Минимал ный радиус изгиба ГПИ-труб, г, м
	Номиналь ный наружный диаметр d*, мм	Толщина стенки e*, мм (не менее)		Номиналь ный наружный диаметр D*, мм	Толщина стенки e1, мм				SDR 11	SDR 7,4	
		SDR 11	SDR 7,4		Номиналь ная	Предельные отклонения					
25+25/90	25	2,3	3,5	94	2,2	+0,9	8	8	1,38	1,51	0,8
25+25/110 Плюс				115	2,4		17	9	1,80	1,93	0,9
32+32/110	32	2,9	4,4	115	2,4		10	8	1,95	2,17	1,0
32+32/125Плюс				130	2,6		16	9	2,30	2,53	
40+40/125	40	3,7	5,5	130	2,6		10	10	2,55	2,90	1,1
40+40/145Плюс				150	2,7		18	10	3,07	3,41	
50+50/160	50	4,6	-	165	2,9		15	10	3,87	-	1,2
50+50/180Плюс				185	3,0	23	12	4,49	-	1,3	
63+63/180	63	5,8	-	185	3,0	+1,0	12	12	5,09	-	1,4
63+63/200Плюс				201	3,1	+1,1	19	12	5,64	-	

\* Справочные значения

Таблица 3.3

Тип трубы	ГПИ-трубы «Изопрофлекс-А Тандем»								
	Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС-А»	Напорная труба «ДЖИ-ПЕКС-АМТ»	Оболочка		Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Толщина тепловой изоляции между напорным и трубами $a1$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, м	
	Средний наружный диаметр и толщина стенки $d^* \times e^*$ , мм (не менее)		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e1$ , мм					
				Номинальная	Предельные отклонения				
40+40/125	40x4,0	-	130	2,6	+0,9	10	10	2,61	1,0
40+40/145Плюс			150	2,7		18	10	3,13	1,1
50+50/160	-	47,6x3,6	165	2,9		+1,0	15	10	3,94
50+50/180Плюс			185	3,0	23		12	4,56	1,3
63+63/180	-	58,5x4,0	185	3,0	+1,1	12	12	5,24	1,3
63+63/200Плюс			201	3,1		19	12	5,79	1,4

\* Справочные значения

Таблица 3.4

ГПИ-трубы «Водовод»							
Тип трубы	Номи- нальные наружный диаметр и толщина стенки напорной трубы $d^* \times e^*$ , мм	Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчет ная масса 1 м трубы* , кг	Минималь ный радиус изгиба ГПИ- труб, г, м
		Наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			Номинальная	Предельные отклонения			
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 с максимальным рабочим давлением 1,0 Мпа или ПЭ100 SDR 13,6 с максимальным рабочим давлением 1,25 МПа							
25/63	25x2,0	64,0	2,0	+0,9	16,5	0,635	0,7
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 с максимальным рабочим давлением 0,8 Мпа или ПЭ100 SDR 17с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
32/63	32x2,0	64,0	2,0	+0,9	13,0	0,660	0,8
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 13,6 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
32/63	32x2,4	64,0	2,0	+0,9	13,0	0,660	0,8
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 17,6 с максимальным рабочим давлением 0,75 МПа							
40/75	40,0x2,3	79,0	2,0	+0,9	16,5	0,900	0,7
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
40/75	40,0x2,4	79,0	2,0	+0,9	16,5	0,900	0,7
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 17,6 с максимальным рабочим давлением 0,75 МПа							
50/90	50,0x2,9	94,0	2,2	+0,9	19,0	1,275	0,8
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
50/90	50,0x3,0	94,0	2,2	+0,9	19,0	1,275	0,8
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 21 с максимальным рабочим давлением 0,63 МПа							
63/100	63,0x3,0	103,0	2,2	+0,9	17,0	1,590	0,9
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
63/100	63,0x3,8	103,0	2,2	+0,9	17,0	1,590	0,9
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 17,6 с максимальным рабочим давлением 0,75 МПа							
75/110	75,0x4,3	115,0	2,4	+0,9	16,5	2,050	0,9
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
75/110	75,0x4,5	115,0	2,4	+0,9	16,5	2,050	0,9
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 17,6 с максимальным рабочим давлением 0,75 МПа							
90/125	90,0x5,1	130,0	2,6	+0,9	16,3	2,680	1,0
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
90/125	90,0x5,4	130,0	2,6	+0,9	16,3	2,680	1,0
Напорная труба из полиэтилена ПЭ80 SDR 17,6 с максимальным рабочим давлением 0,75 МПа							
110/145	110,0x6,3	150,0	2,7	+0,9	16,5	3,650	1,1
Напорная труба из полиэтилена ПЭ100 SDR 17,0 с максимальным рабочим давлением 1,0 МПа							
110/145	110,0x6,6	150,0	2,7	+0,9	16,5	3,650	1,1
* Справочные значения							

Таблица 3.5

ГПИ-трубы «Изопрофлекс-75А»							
Тип трубы	Средний наружный диаметр и толщина стенки $d^* \times e^*$ , мм (не менее)	Оболочка		Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, г, м	
		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			Номинальная				Предельные отклонения
40/75	40,0x2,8	79	2,0	+0,9	12	1,08	0,7
40/90 Плюс		94	2,2		18	1,37	0,8
40/100 Плюс		103	2,2		21	1,53	0,9
40/110 Плюс		115	2,4		26	1,81	0,9
50/90	47,6x3,6	94	2,2		14	1,56	0,8
50/100 Плюс		103	2,2		18	1,72	0,9
50/110 Плюс		115	2,4		23	2,00	0,9
50/125 Плюс		130	2,6		28	2,38	1,0
63/100	58,5x4,0	103	2,2		14	1,80	0,9
63/110 Плюс		115	2,4		18	2,09	0,9
63/125Плюс		130	2,6		23	2,46	1,0
63/140 Плюс		145	2,7		29	2,84	1,1
63/145 Плюс		150	2,7		31	2,96	1,1
75/110	69,5,5x4,6	115	2,4		14	2,27	0,9
75/125 Плюс		130	2,6		19	2,65	1,0
75/140 Плюс		145	2,7		25	3,03	1,1
75/145 Плюс		150	2,7		27	3,15	1,1
75/160 Плюс		165	2,9		32	3,61	
90/125	84,0x6,0	130	2,6		13	3,07	1,0
90/145 Плюс		150	2,7		21	3,57	1,1

Таблица 3.5

ГПИ-трубы «Изопрофлекс-75А»							
Тип трубы	Средний наружный диаметр и толщина стенки $d^* \times e^*$ , мм (не менее)	Оболочка			Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, $r$ , м
		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			Номинальная	Предельные отклонения			
90/140 Плюс	84,0x6,0	145	2,7	+0,9	19	3,45	1,1
90/160 Плюс		165	2,9		26	4,03	1,2
90/180 Плюс		185	3,0		34	4,66	1,3
110/145	101,0x6,5	150	2,7		14	3,87	1,1
110/160 Плюс		165	2,9		19	4,34	1,2
110/180 Плюс		185	3,0		+1,0	27	4,96
125/160	116,0x6,8	165	2,9	+0,9	13	4,57	1,2
125/180 Плюс		185	3,0	+1,0	21	5,19	1,3
125/200 Плюс		201	3,1	+1,1	27	5,75	1,4
140/180	127,0x7,1	185	3,0	+1,0	16	5,40	1,3
140/200 Плюс		201	3,1	+1,1	23	5,96	1,4
140/225 Плюс		226	3,2	+1,2	33	6,86	1,5
160/200	144,0x7,5	201	3,1	+1,1	16	6,28	1,4
160/225 Плюс		226	3,2	+1,2	26	7,18	1,5
160/270 Плюс		269	3,2		43	8,75	1,6

\* Справочные значения

Таблица 3.6

Тип трубы	ГПИ-трубы «Изопрофлекс-115А»						
	Средний наружный диаметр и толщина стенки $d^* \times e^*$ , мм (не менее)	Оболочка		Толщина тепловой изоляции на впадине гофра $a$ , мм (не менее)	Расчетная масса 1 м трубы*, кг	Минимальный радиус изгиба ГПИ-труб, $r$ , м	
		Номинальный наружный диаметр $D^*$ , мм	Толщина стенки $e_1$ , мм				
			Номинальная	Предельные отклонения			
50/100	47,6x3,6	103	2,2	+0,9	18	1,73	0,8
63/110	58,5x4,0	115	2,4		18	2,14	0,9
75/125	69,5x4,6	130	2,6		19	2,72	1,0
90/145	84,0x6,0	150	2,7		21	3,69	1,1
110/160	101,0x6,5	165	2,9		19	4,11	1,2
125/180	116,0x6,8	185	3,0	+1,0	20	5,39	1,3
140/200	127,0x7,1	200	3,1	+1,1	23	6,18	1,4
160/225	144,0x7,5	226	3,2	+1,2	26	7,47	1,5

\* Справочные значения

**3.5** ГПИ-трубы марок «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» имеют удостоверение о государственной гигиенической регистрации № ВУ.70.71.01.013.Е.000568.07.16 от 25.07.2016, ГПИ-трубы марки «Водовод» имеют удостоверение о гигиенической регистрации № ВУ.70.71.01.013.Е.000570.07.16 от 25.07.2016, ГПИ-трубы марок «Изопрофлекс-75А» № ВУ.70.71.01.013.Е.000567.07.16 от 25.07.2016.

ГПИ-трубы марки «Изопрофлекс-115А» государственной гигиенической регистрации не подлежат.

**3.6** В зависимости от типоразмера применяемых ГПИ-труб, возможна поставка труб:

- в бухтах (типоразмеры от 25/63 до 140/180 включительно);
- на барабанах (типоразмеры от 160/200 до 225/270 включительно);
- в отрезках (все типоразмеры).

При необходимости, возможно изменение способа поставки ГПИ-труб.

Транспортируют ГПИ-трубы в отрезках и бухтах любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, утвержденных в установленном порядке. Перевозка и погрузо-разгрузочные работы ГПИ-труб производятся при температуре наружного воздуха выше минус 15 °С.

Погрузку и транспортирование ГПИ-трубы на барабанах осуществляют при помощи спецавтотранспорта в соответствии с рисунками 3.2 и 3.2.а.

**Погрузка ГПИ-труб**



**Рисунок 3.2 – Погрузка ГПИ-труб на барабанах**

## Транспортирование ГПИ-труб на барабанах



Рисунок 3.2а – Транспортирование ГПИ-труб на барабанах

**3.7** При перевозке и хранении концы ГПИ-труб должны быть надежно закреплены, торцы ГПИ-труб защищены от загрязнения заглушками заводского изготовления или полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 100 мкм в два слоя с фиксацией ее клейкой лентой или скотчем.

**3.8** Погрузочно-разгрузочные работы необходимо проводить с использованием мягких полотенец и строп, исключающих возможность повреждения ГПИ-труб. Использование для этой цели металлических тросов или цепей запрещается. При разгрузочных работах запрещается сбрасывать, скатывать бухты с любой высоты. Перемещение ГПИ-труб волоком не допускается.

**3.9** При транспортировании и хранении ГПИ-трубы следует укладывать на ровную поверхность без выступов и неровностей во избежание повреждения ГПИ-труб.

**3.10** ГПИ-трубы в бухтах и на барабанах следует хранить в вертикальном положении. Отрезки ГПИ-труб следует хранить в штабелях, высота штабеля не должна превышать 2 м (рисунок 3.3).

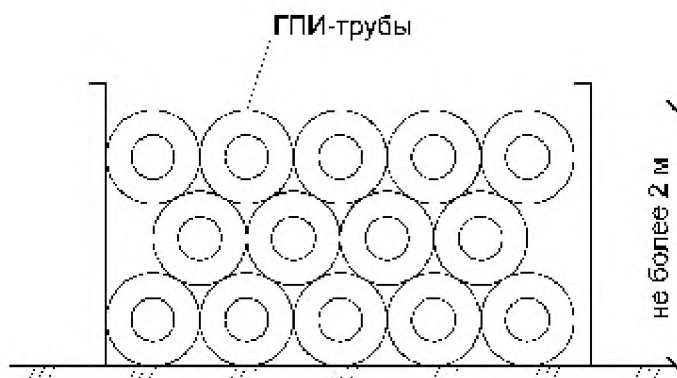


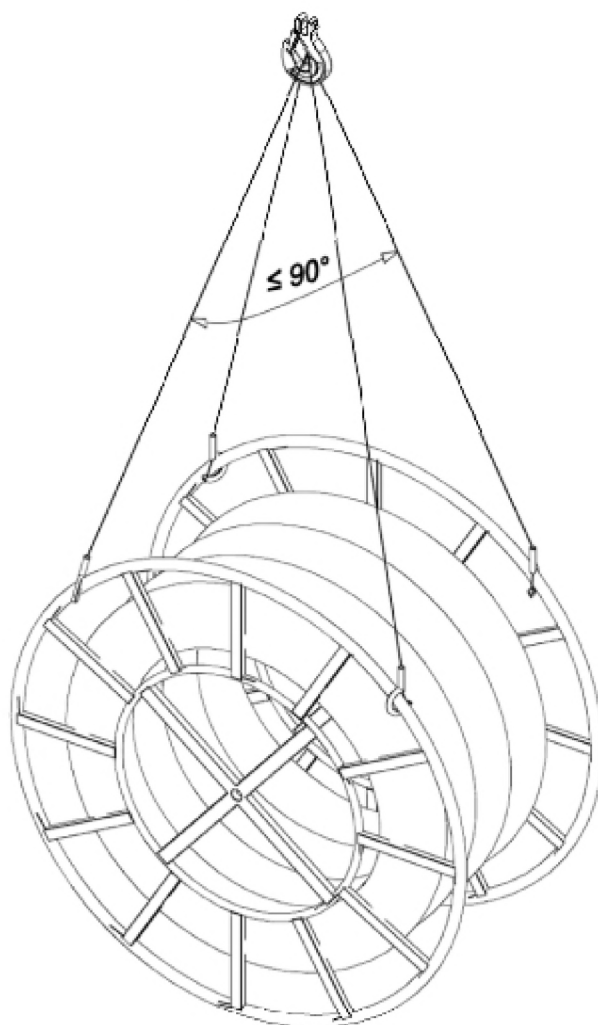
Рисунок 3.3 – Схема складирования ГПИ-труб в отрезках

**3.11** Трубы хранят по ГОСТ 15150, раздел 10 в условиях 5 (ОЖ4 – навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом). Допускается хранение в условиях 8 (ОЖ3 – открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом) сроком не более 2 лет, включая срок хранения у производителя.

В отапливаемых помещениях ГПИ-трубы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Запрещается хранение ГПИ-труб в местах, подверженных подтоплению водой.

**3.12** Схема строповки ГПИ-труб на барабанах приведена на рисунке 3.4.

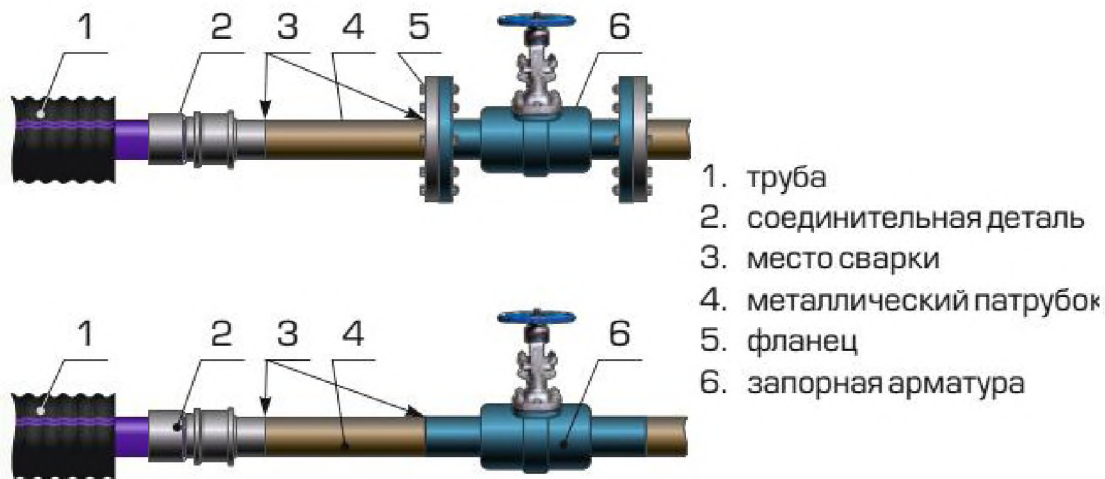


**Рисунок 3.4** – Схема строповки ГПИ-труб, поставляемых на барабанах

### **3.13** Использование запорной арматуры

Для тепловых сетей применяется стальная трубопроводная арматура с концами под сварку либо с фланцами. ГПИ-трубы присоединяются к трубопроводной арматуре через концевые соединительные элементы (пресс-фитинги, фитинги обжимные) со сварным концом.

Примеры соединения трубопроводной запорной арматуры с ГПИ-трубами приведены на рисунке 3.5.



**Рисунок 3.5** – Примеры соединения запорной арматуры с ГПИ-трубами

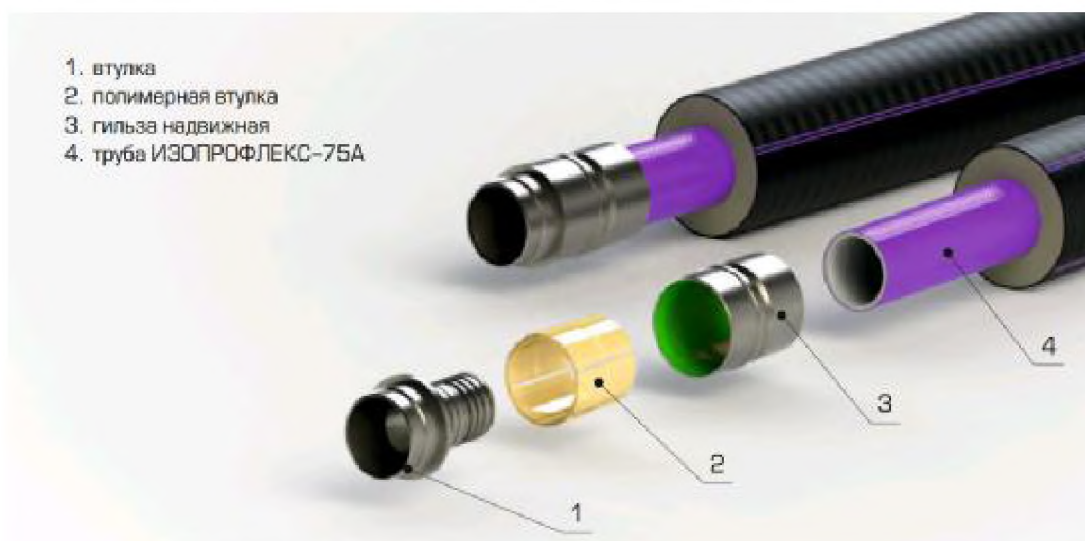
Номенклатуру и способы установки запорной арматуры принимают в соответствии с проектной документацией.

Запорная арматура может устанавливаться в камерах (колодцах), размеры которых указываются в проектах, или непосредственно в грунт под ковер – при применении шаровых кранов. При установке арматуры, не установленной проектом, отступление от проекта согласовывается с проектным институтом.

### 3.14 Соединительные элементы ГПИ-труб «ИЗОПРОФЛЕКС-75А» и «ИЗОПРОФЛЕКС-115А».

**3.14.1** Для монтажа ГПИ-труб «ИЗОПРОФЛЕКС-75А» (рисунок 3.6) и «ИЗОПРОФЛЕКС-115А» (рисунок 3.7) применяются соединительные элементы с полимерными втулками (далее - соединительные элементы с ПВ), основанные на принципе опрессовки на торцах напорной трубы.

*Соединение является неразъемным, повторное использование соединительного элемента, а также отдельных его компонентов невозможно.*



**Рисунок 3.6** Соединительный элемент ГПИ-трубы «ИЗОПРОФЛЕКС-75А»

1. втулка пресс-фитинга под сварку
2. полимерная втулка
3. гильза подвижная
4. труба ИЗОПРОФЛЕКС-115А

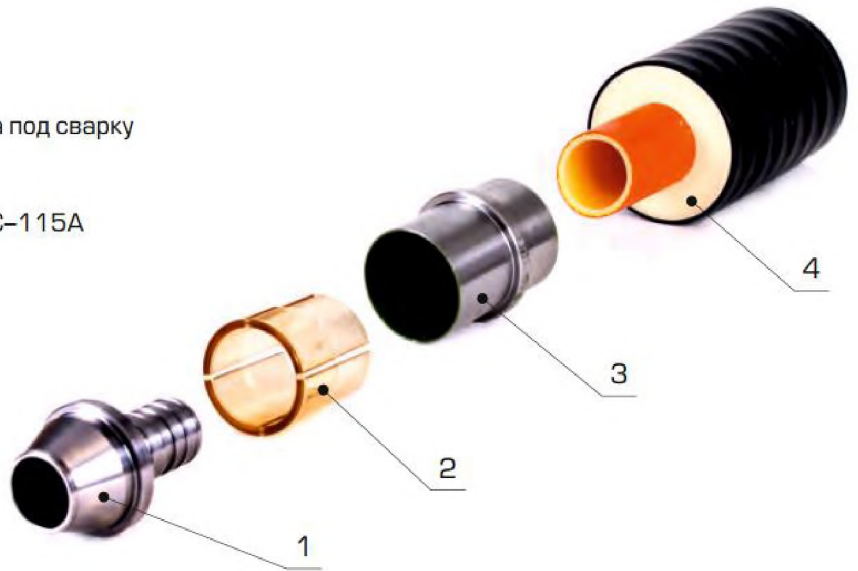


Рисунок 3.7 Соединительный элемент ГПИ-трубы «ИЗОПРОФЛЕКС-115А»

**3.14.2** Различают следующие виды соединительных элементов: пресс-фитинг с ПВ, пресс-муфта с ПВ, пресс-тройник с ПВ. Каждый соединительный элемент имеет на концах узел для соединения с напорной трубой, состоящий из трех конструктивных элементов:

- втулка, оснащенная по наружной поверхности системой выступов, обеспечивающих сцепление с внутренней поверхностью напорной трубы;
- полимерная втулка, которая служит уплотнительным элементом конструкции;
- гильза подвижная, обеспечивающая фиксацию соединительного элемента на трубе.

**3.14.3** Номенклатуру соединительных элементов и запорной арматуры принимают в соответствии с проектной документацией

**3.14.4** Вид и комплекты основных соединительных элементов систем «ИЗОПРОФЛЕКС-75А» и «ИЗОПРОФЛЕКС-115А» приведены в таблице 3.7.

Таблица 3.7


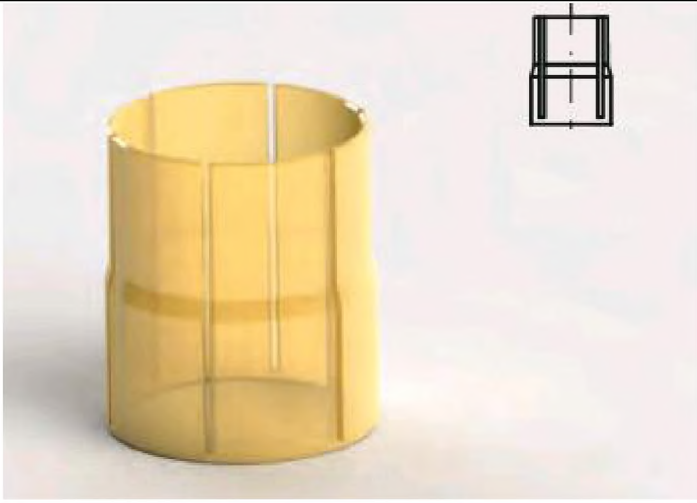
Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Гильза подвижная,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>входит в состав соединительного элемента и обеспечивает его фиксацию на трубе</p>	<p>сталь; антикоррозионный сплав</p>	<p>Гильзы подвижные входят в комплект поставки соединительных элементов.</p>
<p><b>Втулка полимерная,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>входит в состав соединительного элемента и является уплотнительным компонентом конструкции</p>	<p>термостойкий полимер</p>	<p>Втулки полимерные входят в комплект поставки соединительных элементов.</p>

Таблица 3.7

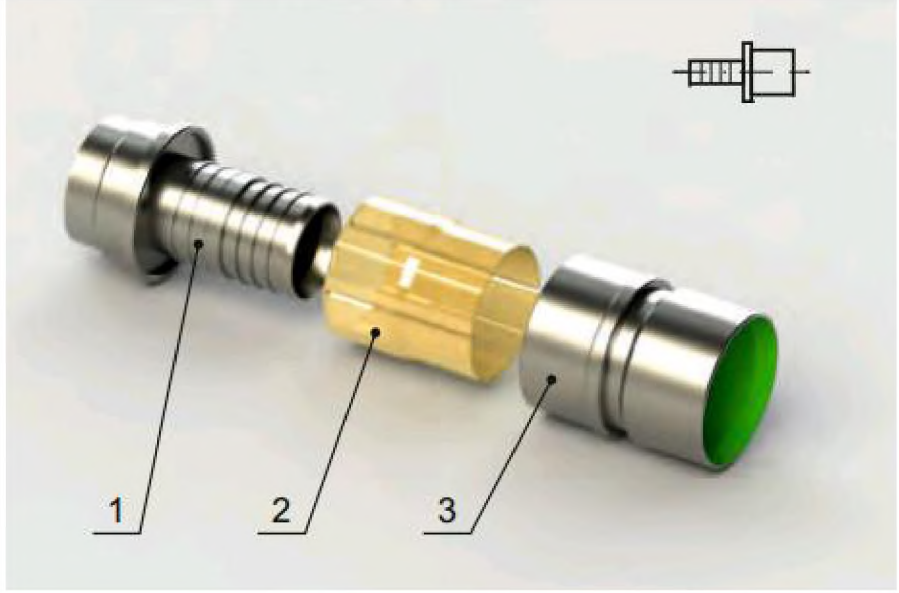
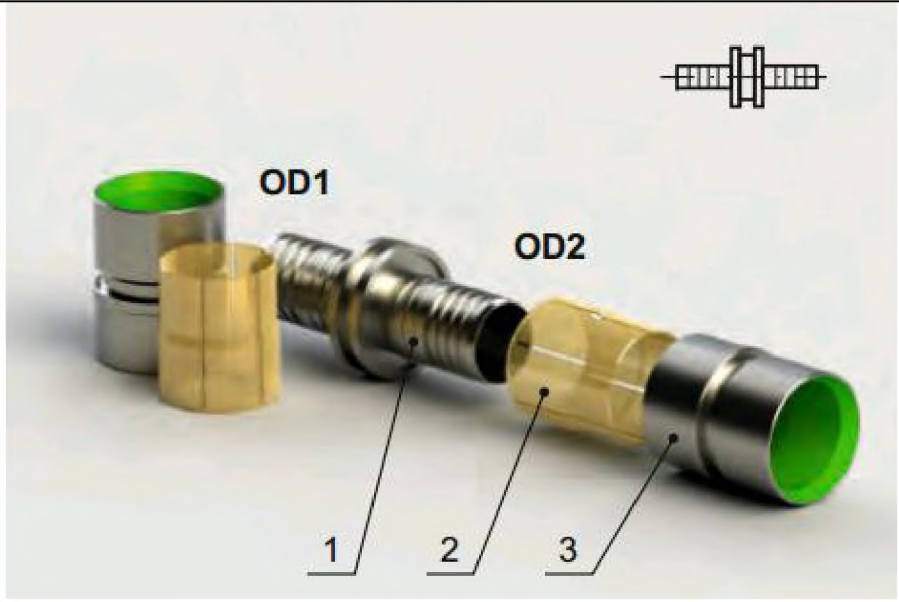
Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p>Пресс-фитинг с ПВ, по действующим ТНПА</p>		<p>используется для присоединения ГПИ-трубы к стальным элементам трубопровода</p>	<p>сталь</p>	<p>Состав комплекта 1. втулка - 1 шт 2. втулка полимерная - 1шт 3. гильза подвижная - 1шт</p>
<p>Пресс-муфта с ПВ, по действующим ТНПА</p>		<p>используется для соединения двух труб</p>	<p>антикоррозионный сплав</p>	<p>Состав комплекта 1. муфта - 1 шт 2. втулка полимерная - 2 шт 3. гильза подвижная - 2 шт</p>

Таблица 3.7

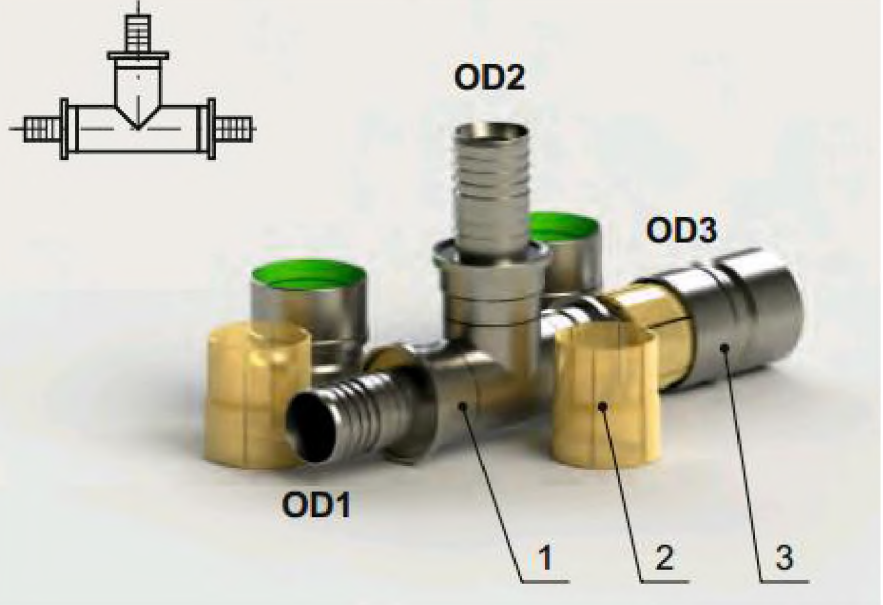
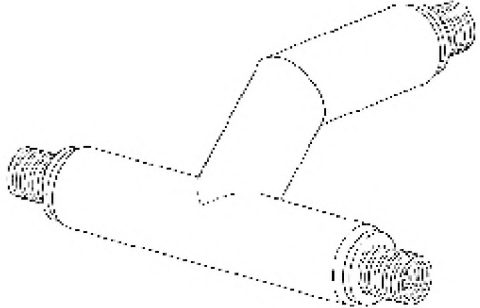

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p>Пресс-тройник с ПВ, по действующим ТНПА</p>		<p>используется для ответвления трубопровода под углом 90°</p>	<p>антикоррозионный сплав</p>	<p>Состав комплекта 1. тройник соединительный - 1 шт 2. втулка полимерная - 3 шт 3. гильза подвижная - 3 шт</p>
<p>ПИ-тройник, по действующим ТНПА</p>	 <p>Номенклатуру стальных ПИ-тройников принимают в соответствии с проектной документацией.</p>	<p>Устройство ответвлений ГПИ-труб</p>		<p>Допускается применение стального (из нержавеющей стали) предварительно изолированного тройника (ПИ-тройник) с предварительно установленными втулками (см. рисунок). При применении данного тройника устройство соединительных швов выполняют в местах соединения тройника с ГПИ-трубами</p>

Таблица 3.7

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p>Кран шаровый, по действующим ТНПА</p>		<p>для использования в качестве запорного устройства</p>	<p>Сталь</p>	<p>Конструктивно краны могут быть выполнены с L-образной или T-образной схемами подключения трубопровода.</p>

**3.15** Компрессионные фитинги для ГПИ-труб «Водовод» поставляются в комплектах.

Компрессионные фитинги (пример – рисунок 3.7) являются соединительными элементами, используемых для монтажа полиэтиленовых (ПНД, ПЭ) и других пластиковых труб механическим способом.



Рисунок 3.7

При монтаже ГПИ-труб «Водовод» возможно применение фитингов под сварку.

Номенклатуру соединительных элементов и запорной арматуры принимают в соответствии с проектной документацией.

Вид и комплекты основных соединительных элементов для ГПИ-труб «Водовод» приведены в таблице 3.8:

Таблица 3.8

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Зажимная гайка,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>обеспечивает фиксацию со- единительного элемента на трубе</p>	<p>полиэтилен</p>	<p>Зажимные гайки вхо- дят в комплект поставки соедини- тельных элементов.</p>
<p><b>Запрессовывающая втулка,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>является уплотнитель- ным компонентом конструкции</p>	<p>полипропи- лен</p>	<p>Запрессовывающая втулка входит в ком- плект поставки соедини- тельных элементов.</p>
<p><b>Зажимное кольцо,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>Служит для фиксации стыка кон- струкции</p>	<p>полиокси- метилин</p>	<p>Зажимное кольцо входит в комплект поставки соедини- тельных элементов.</p>
<p><b>Уплотнительное кольцо (цанга),</b> по действующим ТНПА</p>		<p>является уплотнитель- ным компонентом конструкции</p>	<p>нитриловая резина (ацетальная смола)</p>	<p>Уплотнительное кольцо входит в ком- плект поставки соеди- нительных элементов.</p>

Таблица 3.8

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Корпус,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>является соединительным компонентом конструкции</p>	<p>полиэтилен</p>	<p>Корпус входит в комплект поставки соединительных элементов.</p>
<p><b>Муфта переходная,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>для соединения труб разного диаметра</p>		<p>Поставляется в комплекте</p>
<p><b>Муфта соединительная,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>для соединения труб одного диаметра</p>		<p>Поставляется в комплекте</p>
<p><b>Отвод соединительный,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>для соединения труб одного диаметра</p>		<p>Поставляется в комплекте</p>
<p><b>Тройник соединительный переходной,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>для соединения труб разного диаметра</p>		<p>Поставляется в комплекте</p>

Таблица 3.8



Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
Тройник соединительный, по действующим ТНПА		для соединения труб одного диаметра		Поставляется в комплекте
Заглушка, по действующим ТНПА		для консервации «глухого» участка		Поставляется в комплекте

**3.16** Соединительные элементы для ГПИ-труб «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» поставляются в комплектах.

Вид и комплекты основных соединительных элементов ГПИ-труб «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» приведены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
Пресс-фитинг, по действующим ТНПА	  <p>1. Патрубок под сварку 2. Втулка пресс-фитинга 3. Гильза подвижная 4. Напорная труба ДЖИ-ПЕКС-АМТ</p>	Неразъемное соединение ГПИ-труб со стальными трубами	Сталь (Нержавеющая сталь)	Пресс-фитинги поставляются в комплекте с гильзой подвижной.

<p><b>Гильза подвижная,</b> по действующим ТНПА</p>		<p>предназначена для монтажа соединительных элементов трубопроводов (пресс-фитингов, пресс-муфт и пресс-тройников)</p>	<p>Сталь (Нержавеющая сталь)</p>	<p>Гильзы подвижные для пресс-муфт и пресс-тройников в комплекте не поставляются.</p>
<p><b>Пресс-муфта,</b> по действующим ТНПА</p>	 <p>1. Пресс-муфта равнопроходная 2. Пресс-муфта редукционная 3. Гильза подвижная 4. Напорная труба ДЖИ-ПЕКС-АМТ</p>	<p>1. пресс-муфты равнопроходные для соединения отрезков труб равного диаметра) 2. пресс-муфты редукционные (для соединения отрезков труб различного диаметра).</p>	<p>Сталь (Нержавеющая сталь)</p>	<p>Для монтажа пресс-муфты необходимы две гильзы подвижные</p>

**3.17** Комплект материалов для изоляции соединительных швов приведен в таблице 3.10.

Таблица 3.10

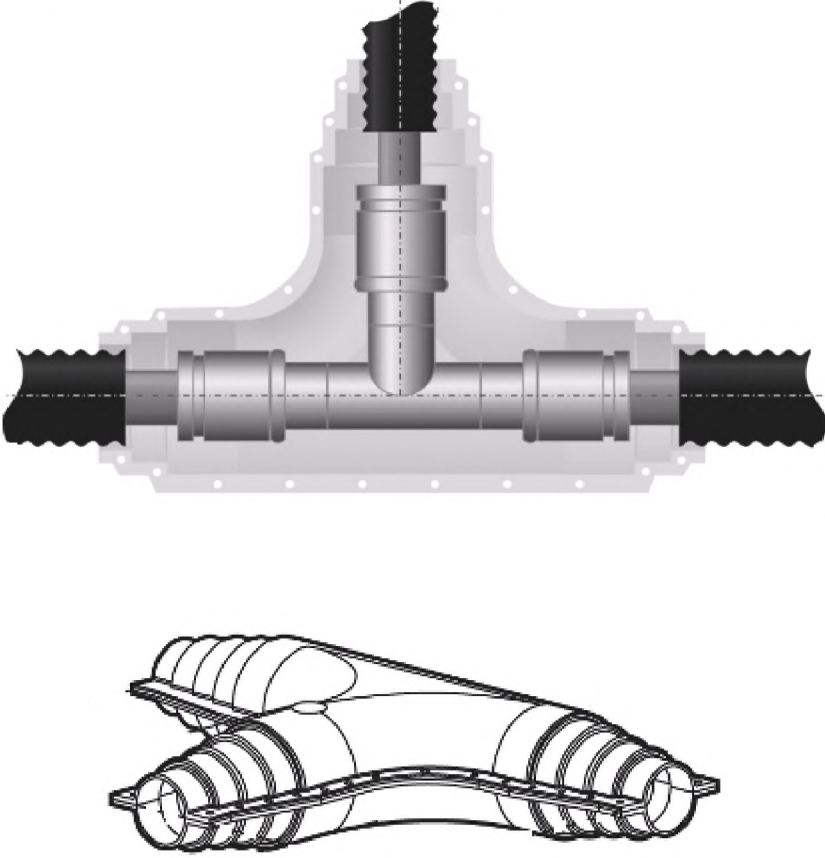
Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p>Комплект для изоляции тройника*, по действующим ТНПА</p>		<p>тепло- и гидроизоляция тройникового ответвления труб</p>		<p>Для монтажа требуется::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кожух защитный - 1 шт.;</li> <li>- болты с гайками;</li> <li>- герметик - 1 шт.;</li> <li>- пистолет для герметика - 1 шт.</li> </ul>

Таблица 3.10

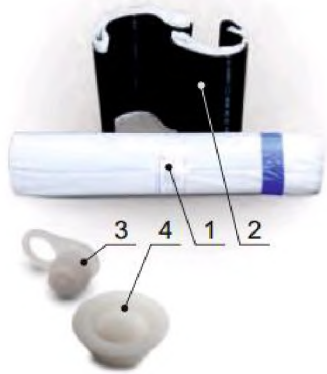
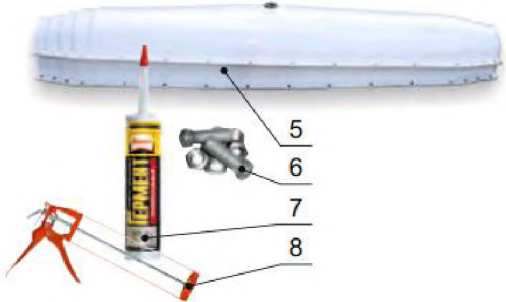
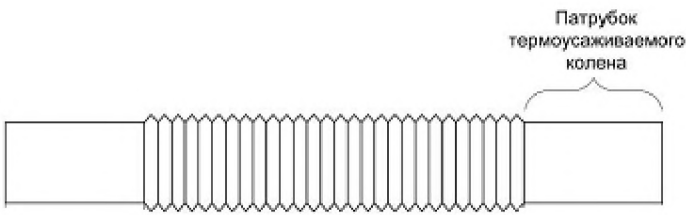
Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Комплект для изоляции стыка*</b>, по действующим ТНПА</p>	<p><b>Тип 1</b></p>  <p><b>Тип 2</b></p> 	<p>тепло- и гидроизоляция стыкового соединения двух ГПИ-труб, а также стыкового соединения ГПИ-трубы со стальными изолированными трубами</p>		<p>Состав комплекта тип 1: 1. Муфта полиэтиленовая – 1 шт.; 2. рукав термоусаживаемый – 2 шт.; 3. пробка для стравливания воздуха – 1 шт.; 4. пробка коническая – 1 шт.</p> <p><u>Состав комплекта тип 2:</u> 5. кожух из стеклопластика – 1 шт.; 6. болты с гайками 7. герметик – 1 шт.; 8. пистолет для герметика – 1 шт.</p>
<p><b>Гибкое термоусадочное колено*</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>для гидро- и тепловой изоляции отвода для соединения ГПИ-труб</p>	<p>Полиэтилен</p>	<p>Применяется при прокладке тепловых сетей в непроходных каналах при невозможности демонтажа стенок канала на поворотах и ограниченном радиусе изгиба ГПИ-трубы</p>

Таблица 3.9


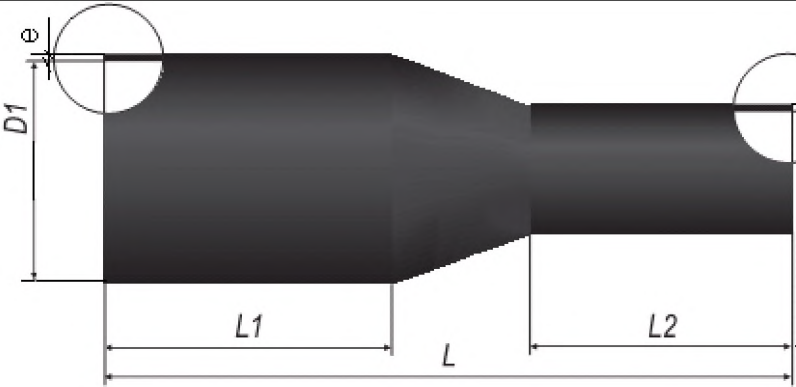

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Муфта термоусаживаемая*</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>для гидроизоляции соединений ГПИ-труб.</p>	<p>Полиэтилен</p>	
<p><b>Муфта термоусаживаемая переходная*</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>для гидроизоляции при устройстве соединительных швов ГПИ-труб с ПИ-трубами, ПИ-арматурой, ПИ-тройником</p>	<p>Полиэтилен</p>	<p>Размеры принимают в соответствие с проектом</p>
<p><b>Термоусаживаемая лента</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>для гидроизоляции при устройстве соединительных швов, заделки трещин (повреждений гофрированной полиэтиленовой оболочки)</p>		

Таблица 3.10

Наименование, ТНПА	Эскиз	Назначение	Материал	Примечание
<p><b>Клеевая армированная лента (термоусаживаемая), по действующим ТНПА</b></p>		<p>для гидроизоляции при устройстве соединительных швов, заделки трещин (повреждений гофрированной полиэтиленовой оболочки)</p>		
<p><b>Пробка монтажная, по действующим ТНПА</b></p>		<p>при гидроизоляции соединительных швов</p>		
<p><b>Пробка воздушника, по действующим ТНПА</b></p>		<p>при теплоизоляции соединительных швов</p>		

**3.18** Комплект вспомогательных материалов и изделий приведен в таблице 3.10.

**Таблица 3.11**


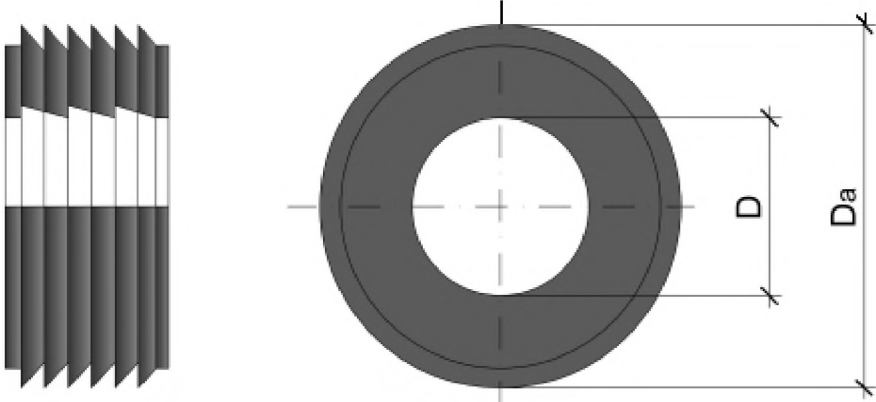
Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика	Примечание
<p><b>Компонент А</b> (Изолан А-350), по действующим ТНПА</p>	-	<p>Изготовление пенополиуретана при теплоизоляции соединительных швов Поставляется в канистрах по 5л, 10л, 20л</p>
<p><b>Компонент Б</b> (Воратек SD 100), по действующим ТНПА</p>		
<p><b>Окончание</b> <b>полиэтиленовое</b> <b>термоусаживаемое*</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>Гидроизоляция торца ГПИ-трубы</p>
<p><b>Уплотнительное</b> <b>кольцо*</b>, по действующим ТНПА</p>		<p>Применяется для уплотнения при проходе ГПИ-трубы через стену (фундамент) здания</p>

Таблица 3.11

Наименование, ТНПА	Эскиз, характеристика	Примечание
<p>Лента сигнальная “Внимание! Тепловые се- ти!”</p>		<p>Укладывается при за- сыпке траншей, в ка- честве сигнального элемента Поставляется в руло- нах по 100 м.</p>
<p>Опоры скользящие по- лимерные*, по действующим ТНПА</p>	<p>b=70-120 мм h=35-60 мм</p>	<p>Применяются при протяжке ГПИ-труб в непроходных каналах, футлярах (под доро- гами и т.д.)</p>
<p>* - размеры для справок (размеры и обозначение могут отличаться у разных производителей)</p>		

**3.19** Металлические детали соединений должны быть изготовлены из коррозионно-стойкого материала. Срок службы соединений должен соответствовать сроку службы ГПИ-труб.

**3.20** Фасонные металлические изделия и комплектующие материалы транспортируют любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, утвержденных в установленном порядке.

**3.21** Хранить фасонные металлические изделия и комплектующие материалы необходимо в закрытых помещениях, в соответствии с маркировкой, нанесенной на упаковках (рисунок 3.8). Емкости с компонентами А и Б должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха не ниже 18 °С.

а)



б)



в)



г)



- а) складирование комплектов для гидроизоляции тройников (кожухов);  
б) комплект для гидроизоляции тройников (герметик, набор крепежных изделий, пистолет поршневой);  
в) складирование изделий, поставляемых в упаковках (втулки, равнопроходные втулки, тройники);  
г) складирование термоусаживаемых муфт

**Рисунок 3.8** – Складирование изделий

**3.22** Условия транспортирования и хранения комплектующих изделий и материалов должны исключать возможность их повреждения.

**3.23** Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия.

**3.24** Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствуют действующие на территории Республики Беларусь ТНПА, должны иметь Техническое свидетельство в соответствии с ТКП 45-1.01-46.

**3.25** Применяемые строительные материалы и изделия, подлежащие обязательному подтверждению соответствия, должны сопровождаться сертификатами или декларациями соответствия и иметь маркировку согласно ТР 2009/013/ВУ.

**3.26** Материалы и изделия, подлежащие гигиенической регламентации, должны иметь удостоверение о гигиенической регистрации.

#### 4 Организация и технология производства работ

4.1 Работы по прокладке трубопроводов из ГПИ-труб выполняет звено в составе, приведенном в таблице 4.1

Таблица 4.1

Наименование операции	Состав звена, при монтаже ГПИ-трубы по типам:				
	от 25/63 до 40/75 (I группа сложности)	от 50/90 до 75/110 (II группа сложности)	от 90/125 до 125/160 (III группа сложности)	от 140/180 до 160/200 (IV группа сложности)	225/270 (V группа сложности)
Подготовка траншеи	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.	M2 – 2 чел.
Разгрузка ГПИ-труб в бухтах (см. прим.)	MK M2 – 2 чел.	MK M2 – 2 чел.	MK M2 – 2 чел.	-	-
Размотка ГПИ-труб (см. прим.)	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	T M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	T M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Устройство приемки на дне траншеи	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.	M2 – 1 чел.
Укладка ГПИ-труб в траншею (см. прим.)	M2 – 1 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 2 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 3 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 5 чел. M3 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка втулки	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка равнопроходной втулки, отвода (см. прим.)	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Установка тройника (см. прим.)	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M2 – 1 чел. M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Устройство ввода ГПИ-труб в здание	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Сварка труб (при соединении ГПИ-трубы с ПИ-трубой/ПИ-арматурой)	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.	Э4 – 1 чел.
Гидроизоляция равнопроходной втулки, втулки, отвода, тройника	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Теплоизоляция соединений	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	M4 – 1 чел. M5 – 1 чел.
Обратная засыпка траншей	МБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	МБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	МБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	МБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.	МБ M2 – 1 чел. M3 – 1 чел.
Испытания трубопровода из ГПИ-труб (гидравлические испытания)	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.	Э4 – 1 чел. M5 – 1 чел.

Таблица 4.1

Наименование операции	Состав звена, при монтаже ГПИ-трубы по типам:				
	от 25/63 до 40/75 (I группа сложности)	от 50/90 до 75/110 (II группа сложности)	от 90/125 до 125/160 (III группа сложности)	от 140/180 до 160/200 (IV группа сложности)	225/270 (V группа сложности)
<b>Примечания</b>					
1 Состав звена приведен для размотки и укладки отрезка ГПИ-трубы длиной 100 м.					
2 Работы по строповке грузов и механизмов выполняют монтажники наружных трубопроводов знающие правила строповки грузов, характеристики стропов, принцип работы грузозахватных приспособлений, прошедшие обучение по программе стропальщика, аттестованные квалификационной комиссией и имеющие удостоверение на право выполнения этих работ. В противном случае работы по строповке и перемещению грузов выполняют стропальщики (2 человека, 4 разряд).					
3 Условные обозначения принятые в таблице:					
M2 – Монтажник наружных трубопроводов, 2 разряд			Т – Тракторист, 4 разряд		
M3 – Монтажник наружных трубопроводов, 3 разряд			МК – Машинист крана автомобильного, 4 разряд		
M4 – Монтажник наружных трубопроводов, 4 разряд			МБ – Машинист бульдозера, 4 разряд		
M5 – Монтажник наружных трубопроводов, 5 разряд			Э4 – Электросварщик ручной сварки, 4 разряд		
4 При использовании иного вида машин (в соответствии с ППР) профессию и разряд рабочего назначать в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).					
5 При установке равнопроходных втулок, отводов и тройников группу сложности определяют по большему диаметру ГПИ-трубы, соединяемой этими изделиями					

## 4.2 Организация производства работ при прокладке трубопровода из ГПИ-труб.

### 4.2.1 До начала производства работ должны быть:

- выполнены земляные работы (устройство траншей, уплотнение дна траншей) в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87;
- проведены мероприятия по водоотведению (при уровне грунтовых вод выше глубины дна траншеи).

### 4.2.2 Прокладка трубопровода из ГПИ-труб состоит из следующих этапов:

#### Подготовительные работы

### 4.3 При бесканальной прокладке трубопровода из ГПИ-труб дно траншеи необходимо выровнять, очистить от камней и др.

На дне траншеи, необходимо выполнить песчаную подсыпку толщиной не менее 100 мм. Песок, предназначенный для подсыпки, подвозят автомобильным транспортом и размещают частями вдоль бровки траншеи с шагом 10-15 м.

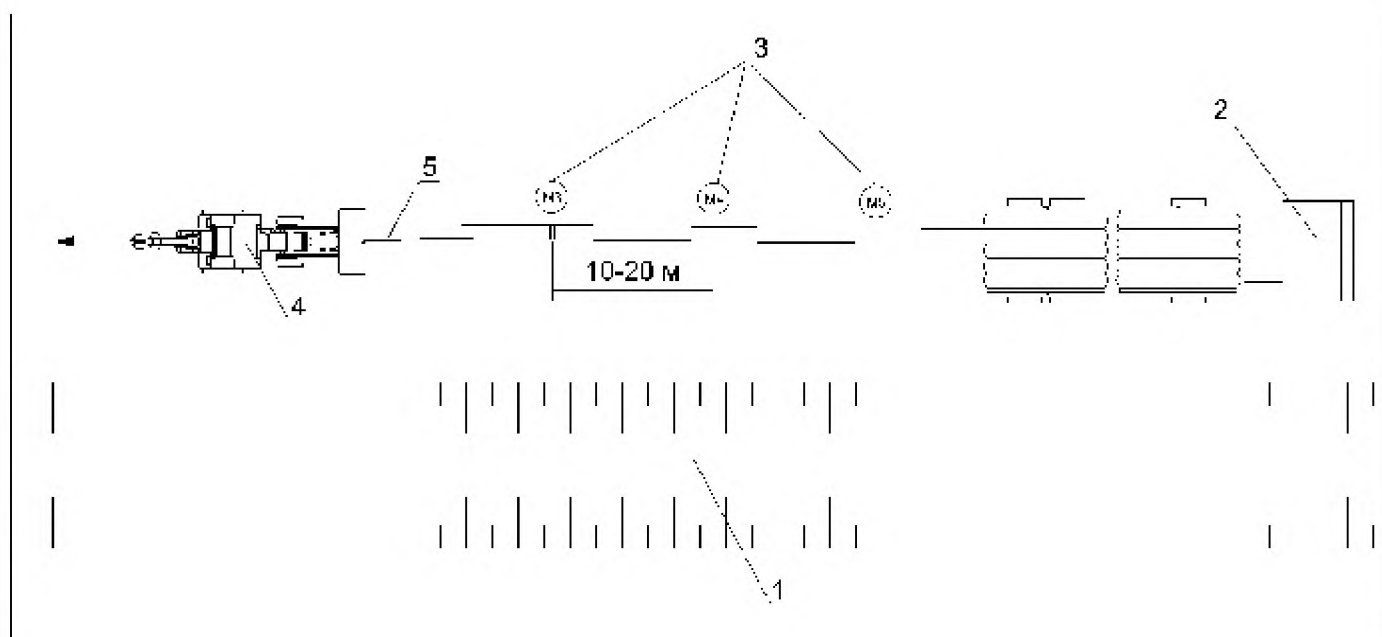
При прокладке ГПИ-труб под улицами и дорогами в существующих непроходных каналах или футлярах (без вскрытия дорожного полотна), песчаное основание *не устраивается*.

## Основные работы

### 4.4 Размотка ГПИ-труб

Перед укладкой ГПИ-трубы, поставляемые в бухтах и отрезках, разгружают на месте производства работ при помощи автомобильного крана и мягких стропов.

ГПИ-трубы, поставляемые на барабанах, укладывают вдоль бровки траншеи, путем размотки барабана, не снимая его с автотранспорта. Размотку барабана выполняют механизированным способом с использованием мягких стропов. В процессе размотки с барабана отрезок ГПИ-трубы необходимо поддерживать вручную через каждые 10-20 м для предотвращения касания ГПИ-трубы поверхности земли (рисунок 4.1).

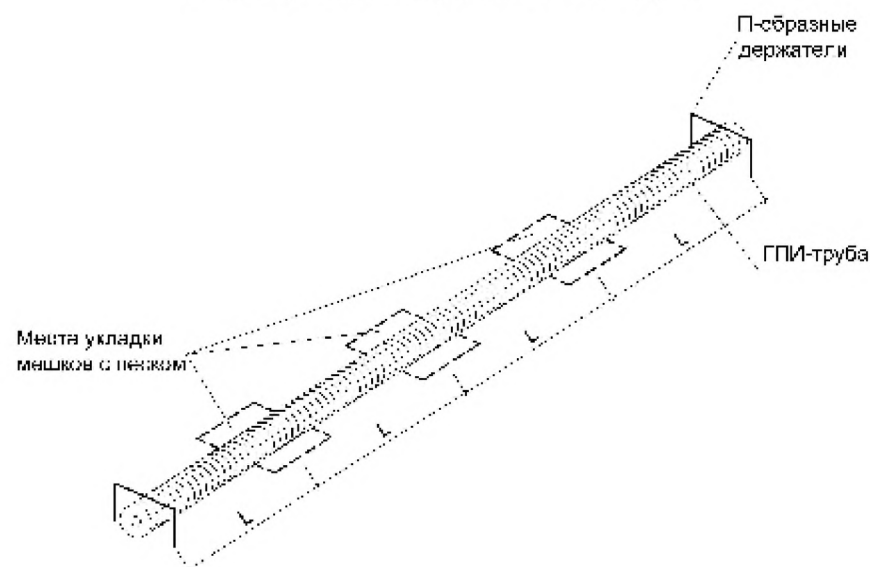


- 1 – траншея (канал);
- 2 – автомобиль для транспортирования ГПИ-труб в барабанах;
- 3 – монтажники, поддерживающие отрезок ГПИ-трубы;
- 4 – экскаватор (трактор);
- 5 – стропы

**Рисунок 4.1** – Размотка ГПИ-труб, поставляемых на барабанах

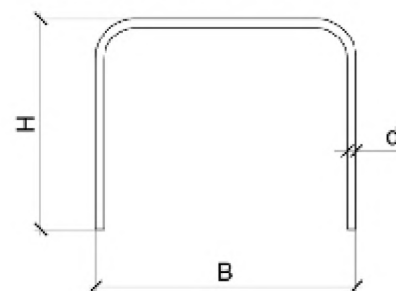
**4.5** Для обеспечения выравнивания ГПИ-трубы и предотвращения ее обратного скручивания необходимо в начале и в конце отрезка ГПИ-трубы установить П-образные временные крепления из арматурной стали класса S240 диаметром 8...10 мм (рисунок 4.2), по длине отрезок ГПИ-трубы зафиксировать мешками с песком через каждые 20...25 м, выдержать в таком положении 3...5 часов. Допускается использовать другие способы фиксации ГПИ-трубы, обеспечивающие ее сохранность.

Схема временного крепления ГПИ-трубы



где  $L = 20...25$  м

П-образный держатель



$$H = D + 300, \text{ мм}$$

$$B = D + 50, \text{ мм}$$

$$d \geq 8 \text{ мм}$$

где  $D$  – наружный диаметр ГПИ трубы

**Рисунок 4.2** – Временное крепление ГПИ-трубы

Размотку ГПИ-труб в бухтах выполняют вручную, раскатывая бухту вдоль траншеи (рисунок 4.3).



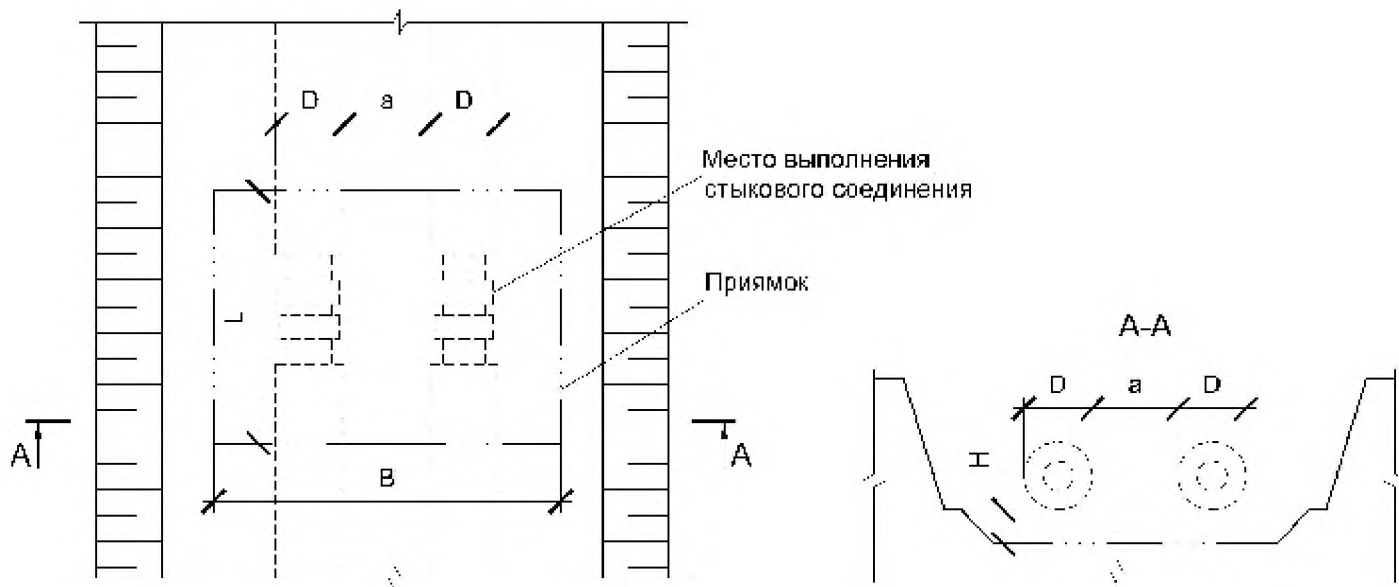
**Рисунок 4.3** – Размотка ГПИ-труб, поставляемых в бухтах

#### **4.6** Устранение дефектов ГПИ-труб

После укладки ГПИ-трубы вдоль траншеи, проводят визуальный осмотр ГПИ-трубы по всей длине и проверяют на отсутствие в гофрированной оболочке сквозных повреждений (проколов, пробоин), глубоких надрезов, трещин. При наличии повреждений дефектный участок вырезают. При незначительных надрезах и трещинах длиной не более 300 мм возможно устранение дефектов при помощи термоусаживаемой ленты.

#### **4.7** Устройство прямков на дне траншеи

Перед укладкой ГПИ-труб, в местах устройства соединительных швов, на дне траншеи устраивают прямки (рисунок 4.4).



В – ширина прямых,  $V = (2D+a+1000)$ , мм;  
 L – длина прямых,  $L = 1000$ , мм;  
 Н – глубина прямых,  $H = 500$ , мм;

D – наружный диаметр полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы, мм;  
 а – расстояние в свету между полиэтиленовыми оболочками, мм

**Рисунок 4.4** – Устройство прямых

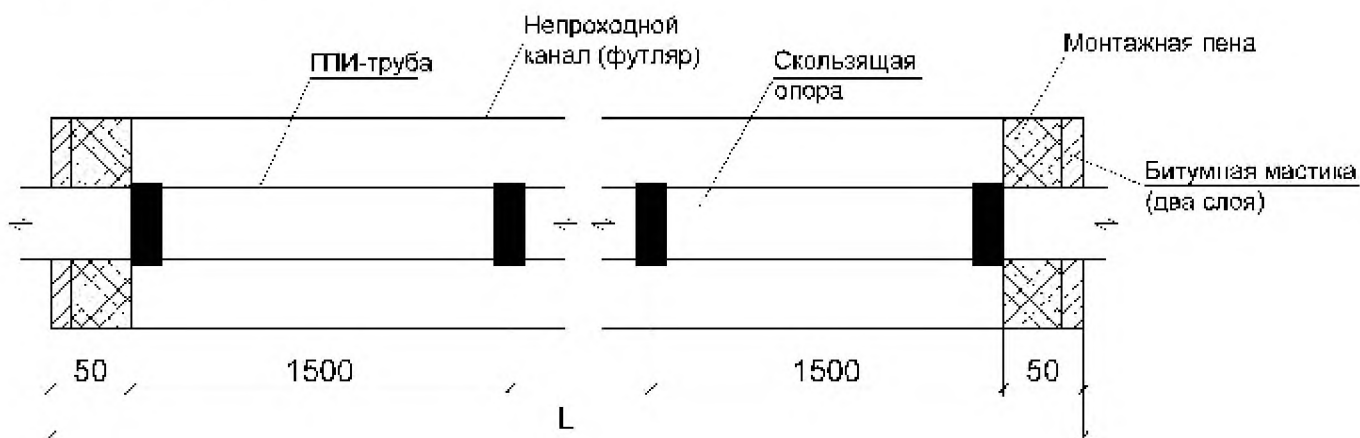
#### 4.8 Укладка ГПИ-труб в траншею (непроходной канал)

ГПИ-трубы укладывают в подготовленную траншею (непроходной канал) с помощью мягких чалочных приспособлений, расположенных на расстоянии 10-20 м друг от друга.

Сбрасывать отрезки ГПИ-труб, а также перемещать их волоком *не допускается*.

Глубина заложения трубопроводов из ГПИ-труб (до верха полиэтиленовой оболочки) должна составлять не менее 0,6 м.

В случае прокладки трубопровода под улицами и дорогами без вскрытия дорожного полотна, ГПИ-трубы укладывают в существующих непроходных каналах (футлярах) (с установкой скользящих стальных или полимерных опор с шагом не более 1500 мм) в соответствии с рисунком 4.5.



L – длина непроходного канала (футляра)

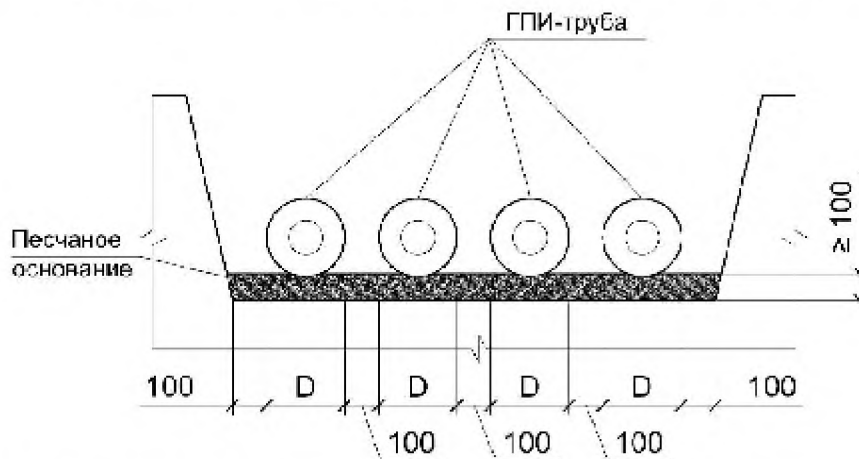
**Рисунок 4.5** – Установка скользящих опор (размеры в мм)

Расчет необходимого количества скользящих опор проводят по формуле:

$$N = (L - (2 \times 50)) / 1500 + 1,$$

где L – длина непроходного канала, мм.

При укладке ГПИ-труб в траншее или непроходном канале (лотке) расстояние между полиэтиленовыми оболочками соседних ГПИ-труб и от полиэтиленовой оболочки ГПИ-труб до стенки траншеи (лотка) принимают не менее 100 мм (рисунок 4.6).



D – наружный диаметр полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы

**Рисунок 4.6** – Расположение ГПИ-труб в траншее (непроходном канале или лотке)

#### **4.9** Установка фасонных изделий и фитингов

**4.9.1** Установка полимерных компрессионных фитингов (для ГПИ-труб «Водовод»)

Стыковка ГПИ-труб «Водовод» или организация необходимых сетевых ответвлений обеспечивается с помощью полимерных компрессионных фитингов.

На трубе следует выполнить предварительную разметку, указывающую глубину ввода фитинга. Участок трубы, на котором будет проводиться стыковка, необходимо смазать водой или раствором мыла. Трубу вводят в подготовленный фитинг вплоть до созданной ранее отметки.

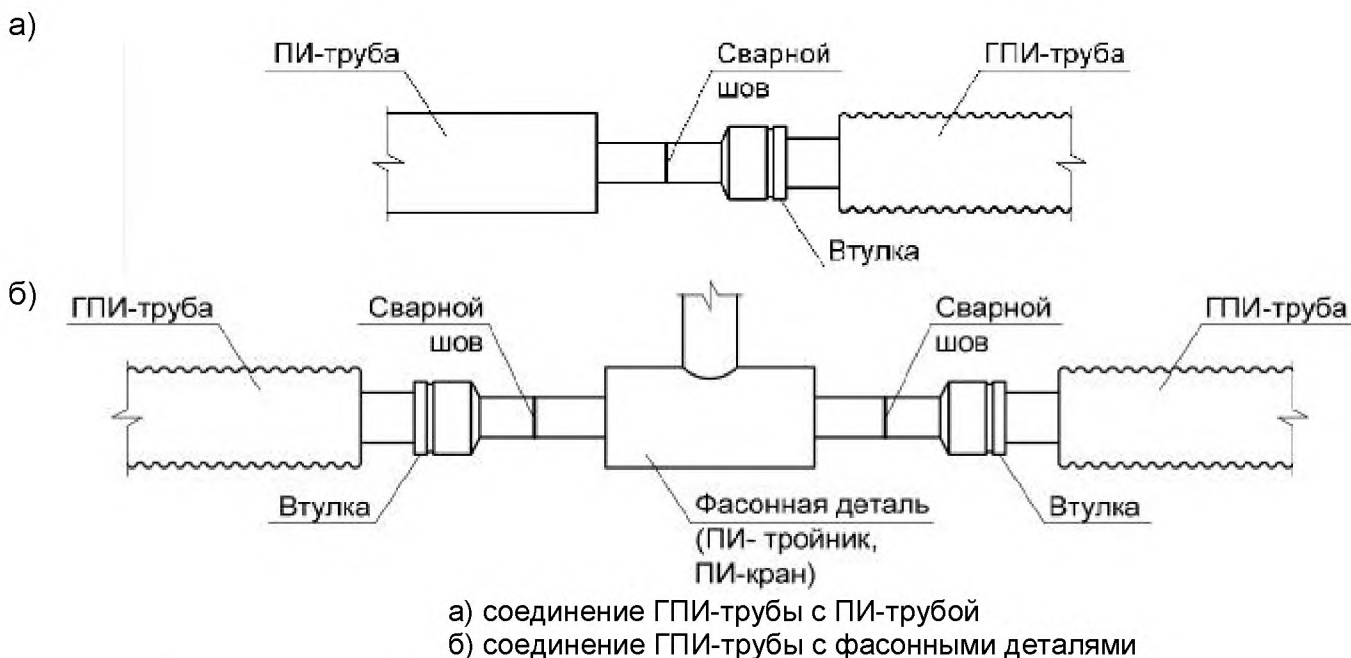
*Проследите, чтобы полиэтиленовая труба полностью вошла в уплотнительное кольцо — для этого потребуются приложить усилие. Если этого не сделать, то герметичность соединения обеспечена не будет. Гайку-крышку затягивают до того момента, пока не закончится резьба.*

#### **4.9.2** Установка фасонных металлических изделий и фитингов

Установку отводов, тройников, втулок, равнопроходных втулок выполняют при помощи пресса. Перед устройством соединительных швов предварительно надвинуть на ГПИ-трубы термоусаживаемые муфты соответствующего диаметра.

#### **4.9.3** Установка втулки

Втулки устанавливают в местах соединения ГПИ-трубы со стальными трубами, с фасонными деталями или с ПИ-трубой (рисунок 4.7).



**Рисунок 4.7** – Варианты соединения ГПИ-трубы с установкой втулки

Во избежание перегрева напорной полимерной трубы при проведении последующих сварочных работ перед установкой втулки необходимо приварить к ней стальной отрезок трубы длиной не менее 200 мм, диаметром и толщиной стенки не менее соединяемой стальной трубы. К патрубку стальной ПИ-трубы или стальной ПИ-арматуры втулки привариваются также предварительно.

Сварочные работы проводить в соответствии с действующими ТНПА.

Установка втулки на ГПИ-трубу без предварительно приваренного стального отрезка или приваренной к патрубкам ПИ-арматуры втулки запрещается.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-трубы с ПИ-трубой, фасонными деталями выполняют при помощи термоусаживаемой муфты.

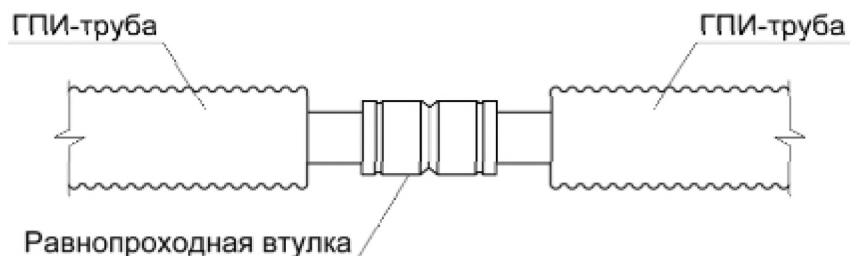
Перед установкой термоусаживаемой муфты на наружную поверхность полиэтиленовой оболочки (в местах планируемой термоусадки) устанавливают клеевую армированную ленту.

После установки и усадки термоусаживаемой муфты, на ее края, сверху, дополнительно устанавливают термоусаживаемую ленту.

После выполнения работ по установке термоусаживаемой муфты, приступают к устройству теплоизоляции соединительного шва.

#### **4.9.4 Установка равнопроходной втулки**

Равнопроходную втулку устанавливают в местах соединения двух отрезков ГПИ-труб (рисунок 4.8).



**Рисунок 4.8** – Соединение ГПИ-труб при помощи равнопроходной втулки

Равнопроходную втулку заводят в подготовленные окончания соединяемых ГПИ-труб, соединение равнопроходной втулки и трубы выполняют при помощи прессы. Допускается применять вместо равнопроходной втулки две втулки, зеркально сваренные между собой.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб выполняют при помощи термоусаживаемой муфты.

Перед установкой термоусаживаемой муфты на наружную поверхность полиэтиленовой оболочки соединяемых ГПИ-труб (в местах планируемой термоусадки) устанавливают клеевую армированную ленту.

После установки и усадки термоусаживаемой муфты, на ее края, сверху, дополнительно устанавливают термоусаживаемую ленту.

После выполнения работ по установке термоусаживаемой муфты, приступают к устройству теплоизоляции соединительного шва.

#### **4.9.5 Установка отвода**

Отводы устанавливают в местах поворота ГПИ-труб при прокладке сетей в непроходных каналах (лотках) при невозможности демонтажа стен канала (лотка) и невозможности выполнить требования по минимальному радиусу изгиба ГПИ-трубы (таблица 3.2).

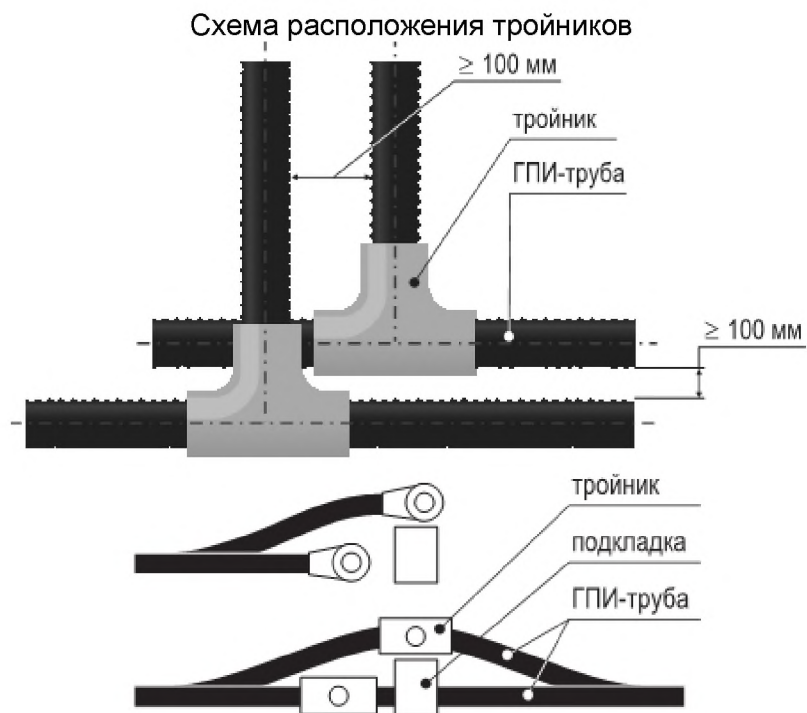
Гидроизоляцию отвода выполняют при помощи гибкого термоусадочного колена.

После выполнения работ по установке гибкого термоусадочного колена, приступают к устройству теплоизоляции отвода.

#### **4.9.6 Установка тройника**

Тройники устанавливают в местах ответвлений трубопроводов из ГПИ-труб. При установке нескольких тройников в одном месте необходимо соблюдать следующие требования (рисунок 4.9):

- расстояние между двумя соседними ГПИ-трубами должно быть не менее 100 мм;
- тройники необходимо устанавливать на разных отметках (по высоте) друг относительно друга (устраивают подкладки из утрамбованного грунта либо из мешков с песком).



**Рисунок 4.9** – Установка тройников

Гидроизоляцию тройника выполняют при помощи комплекта для изоляции тройника.

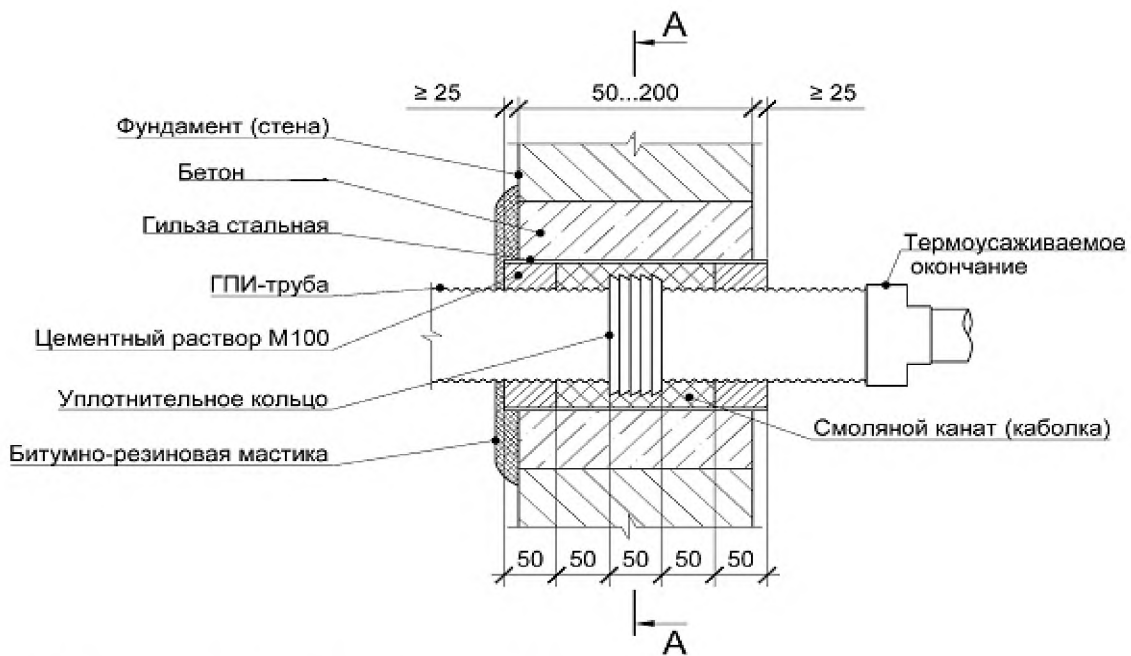
После выполнения работ по установке комплекта для изоляции, приступают к устройству теплоизоляции тройника.

#### **4.9.7 Устройство ввода ГПИ-труб в здания(сооружения)**

При прохождении трубопровода через фундаменты (стены) зданий, в местах соединения бесканальных участков теплотрассы с непроходным каналом выполняется ввод ГПИ-труб при помощи уплотнительного кольца.

Ввод ГПИ-труб выполняют при помощи гильз стальных или полимерных, устанавливаемых в проемах фундаментов (стен). Зазор между ГПИ-трубами и внутренней поверхностью гильзы заделывают мягким водонепроницаемым материалом, допускающим перемещение ГПИ-трубы вдоль продольной оси, дополнительно выполняют заделку проема бетонной смесью (марка бетона принимается в соответствие с проектом). Узел прохода ГПИ-труб через строительные конструкции (пример) приведен на рисунке 4.10.

а) Проход ГПИ-труб через стену 50 ... 200 мм



б) Проход ГПИ-труб через стен 250...1000 мм

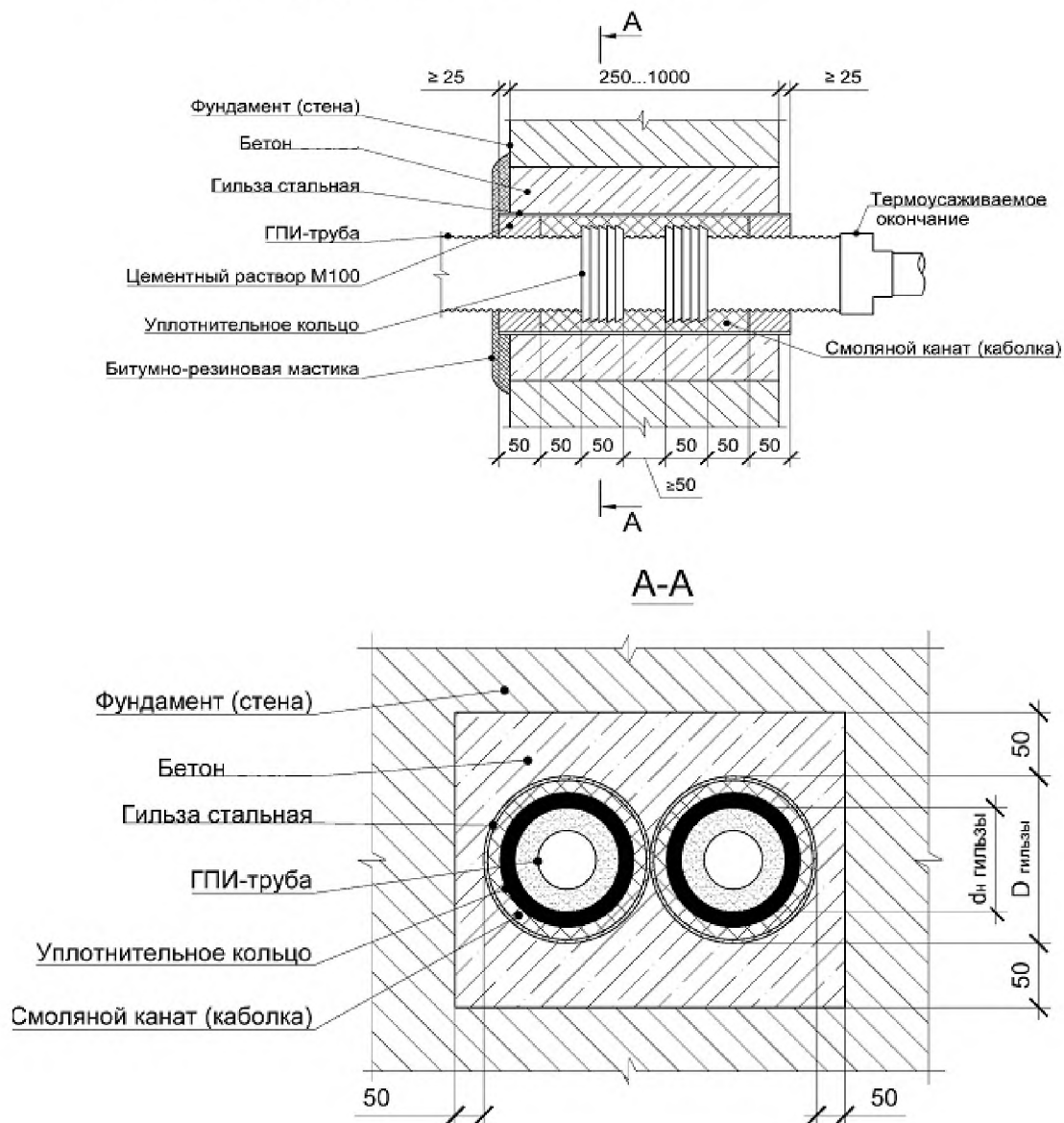


Рисунок 4.10 – Узел прохода ГПИ-труб через строительные конструкции

### Установка термоусаживаемого окончания

Термоусаживаемое окончание служит для гидроизоляции торцов ГПИ-труб. Устанавливают термоусаживаемое окончание *до начала установки* втулки. Окончание устанавливается большим диаметром на поверхность ГПИ-труб.

#### **4.10** Устройство гидроизоляции стыкового соединения

Гидроизоляцию стыковых соединений выполняют *после предварительного испытания* трубопровода из ГПИ-труб.

#### **4.11** Устройство гидроизоляции соединительных деталей (втулки, равнопроходной втулки, отвода)

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб с ПИ-трубами, фасонными деталями или с ПИ-трубами выполняют при помощи термоусаживаемых муфт.

Гидроизоляцию соединительного шва ГПИ-труб с отводами выполняют при помощи гибкого термоусадочного колена.

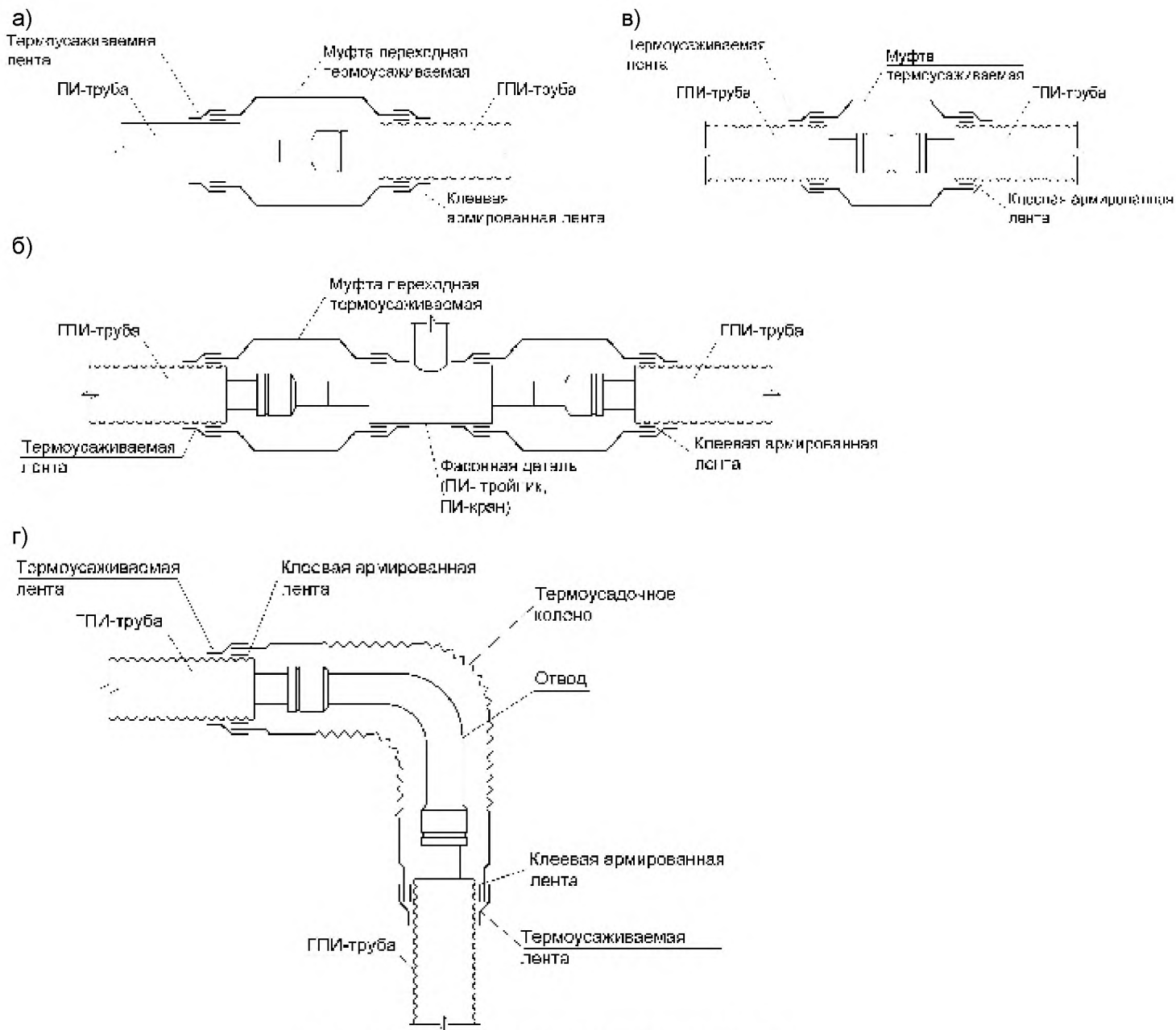
Термоусаживаемую муфту или термоусадочное колено устанавливают на ГПИ-трубу *до монтажа* комплектующих изделий, в месте устройства соединительных швов.

Термоусаживаемые муфты поставляют на объект в полиэтиленовой пленке белого цвета для защиты от действия солнечных лучей. Во избежание самопроизвольной усадки, защитную пленку снимают непосредственно *перед выполнением термоусадки муфты*.

Перед устройством гидроизоляции необходимо:

- выполнить механическую очистку поверхности полиэтиленовой оболочки от грязи, промыть водой (при необходимости);
- очистить металлические поверхности (втулки, равнопроходные втулки, патрубки, отводы) от ржавчины, протереть зачищенную поверхность растворителем на основе ацетона;
- удалить теплоизоляционный слой на торцах ГПИ-труб, фасонных элементов на глубину 20...50 мм (при наличии влаги в теплоизоляции необходимо удалить весь ее влажный слой);
- в месте термоусадки зачистить внутреннюю и наружную поверхность муфты после чего обработать поверхность растворителем.

Гидроизоляцию начинают с намотки на полиэтиленовую оболочку клеевой армированной ленты, после этого термоусаживаемую муфту устанавливают в проектное положение, усаживают края муфты. По краям установленной муфты наматывают ленту термоусаживаемую (рисунок 4.11).



а, б – гидроизоляция мест установки втулки  
 в – гидроизоляция мест установки равнопроходной втулки  
 г – гидроизоляция мест установки отвода

**Рисунок 4.11** – Гидроизоляция соединительного шва

Технологический процесс установки термоусадочного колена выполняется аналогично процессу гидроизоляции термоусаживаемой муфты.

После устройства гидроизоляции соединительного шва в центре термоусаживаемой муфты или в патрубке термоусаживаемого колена высверливают отверстие для установки штуцера насоса и выполняют проверку на герметичность внутренней полости гидроизолированного пространства воздухом при давлении 0,05 МПа (0,5 атм) в течение пяти минут. Проверку на герметичность выполняют *после остывания клеевой армированной ленты до температуры 40°C*. В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру сопряжения термоусаживаемой муфты с полиэтиленовой оболочкой и

визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении, дефектные места повторно прогревают.

После устройства гидроизоляции выполняют работы по теплоизоляции соединительного шва.

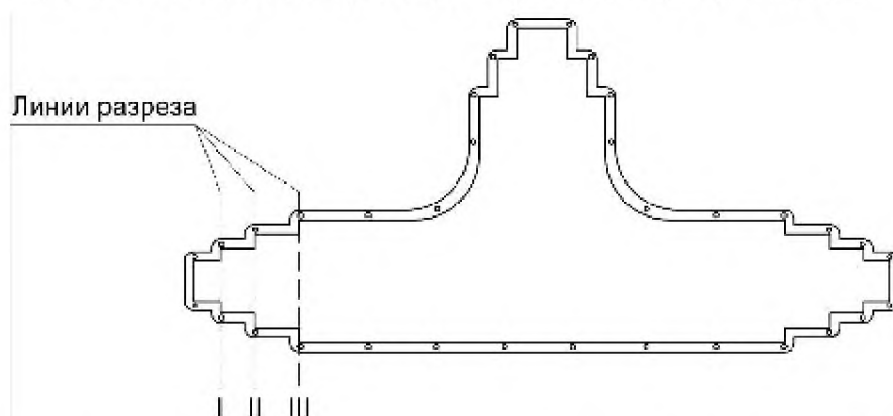
#### **4.12** Устройство гидроизоляции тройника

Гидроизоляцию тройника выполняют при помощи защитного полимерного кожуха состоящего из двух разъемных частей.

Перед устройством гидроизоляции необходимо:

- выполнить механическую очистку поверхности полиэтиленовой оболочки ГПИ-труб от грязи, промыть водой (при необходимости);
- очистить металлические поверхности (тройник, втулки, патрубки) от ржавчины, протереть зачищенную поверхность растворителем на основе ацетона;
- удалить теплоизоляционный слой на торцах ГПИ-труб на глубину 20...50 мм (при наличии влаги в теплоизоляции необходимо удалить весь ее влажный слой);
- в области, где планируется установка, зачистить внутреннюю поверхность защитного полимерного кожуха и обработать поверхность растворителем.

Части защитного полимерного кожуха соединяют между собой болтами из нержавеющей стали. Для герметизации на место соединения (фланцы защитного кожуха и поверхность полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы) наносят герметик по всему периметру соединяемых поверхностей. Кожух выполнен в многовариантном исполнении и предназначен для герметизации нескольких типоразмеров тройников (рисунок 4.12).



- I – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 25/36
  - II – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 50/90
  - III – разрез кожуха для изоляции ГПИ-трубы (тройника) 90/125
- (номенклатура изолируемых ГПИ-труб приведена справочная и должна быть уточнена в соответствии с характеристиками комплекта для гидроизоляции тройника)*

**Рисунок 4.12** – Подготовка защитного полимерного кожуха для гидроизоляции тройников

Для окончательной гидроизоляции тройника обе половины защитного полимерного кожуха соединяют болтами. Работы по проверке на герметичность и дальнейшей теплоизоляции тройника выполняют после застывания герметика (время застывания герметика – 6...7 часов).

После устройства гидроизоляции тройника выполняют проверку на герметичность внутренней полости гидроизолированного пространства воздухом при давлении 0,05 МПа (0,5 атм) в течение пяти минут. В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру соединения и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. Дефектные места дополнительно обрабатывают герметиком.

После устройства гидроизоляции выполняют работы по теплоизоляции тройника.

#### **4.13** Устройство теплоизоляции соединительного шва

Теплоизоляцию *соединительного шва* выполняют двухкомпонентной смесью, заливая ее в изолируемое пространство через предварительно просверленное отверстие в термоусаживаемой муфте или термоусаживаемом колене (теплоизоляцию тройника выполняют через отверстие предусмотренное конструкцией защитного кожуха).

Двухкомпонентную смесь приготавливают путем смешивания компонента А (полиол) и компонента Б (изоцианат) в чистой, сухой емкости, при помощи электродрели с насадкой для смешивания. Соотношение компонентов (как правило) – 1:1,5 (полиол : изоцианат). Соотношение компонентов выбирают по рекомендациям заводов изготовителей компонентов. Нормы расхода компонентов пенополиуретана приведены в разделе 5 настоящей технологической карты.

После заливки смеси в отверстие устанавливают пробку воздушника (пробка воздушника позволяет полимеризующейся массе пенополиуретана отводить из объема изолируемого пространства воздух). В процессе вспенивания смеси компонентов некоторое количество пенополиуретана вытекает через отверстия пробки воздушника, это свидетельствует о полном заполнении всего объема изолируемого пространства. После затвердения пенополиуретана удаляют пробку воздушника и устанавливают (впаивают) в отверстие с предварительно разогретыми краями нагретую монтажную пробку. При гидроизоляции тройника используют пробку с резьбовым соединением.

#### **4.14** Испытания наружных сетей

Предварительное и окончательное испытания трубопроводов из ГПИ-труб на прочность и герметичность выполняют гидравлическим способом. Для гидравлических испытаний следует применять воду с температурой не ниже 5°C. Каждый испытательный участок должен быть герметично закрыт с двух сторон заглушками (использование для этих целей запорной арматуры и подключение к действующим тепловым сетям *не допускается*).

##### **4.14.1** Предварительное испытание

Предварительное испытание выполняют до теплогидроизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопровода.

Предварительное испытание наружных сетей холодного водоснабжения осуществляется в соответствии с требованиями СТБ 2072 и ТКП 45-4.01-272.

Предварительное испытание наружных сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения осуществляется в соответствии с требованиями СТБ 2116.

#### **4.14.2 Окончательное испытание**

Окончательное испытание проводят после теплогидроизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопровода из ГПИ-труб.

Окончательное испытание наружных сетей холодного водоснабжения осуществляется в соответствии с методиками, приведенными в СТБ 2072. Допустимый расход подкачанной воды следует определять на 0,5 км участка трубопровода.

Окончательное испытание наружных сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения осуществляется в соответствии с методиками, приведенными в СТБ 2116.

**4.15 Промывка систем хозяйственно-питьевого водоснабжения из ГПИ-труб** осуществляется до выхода воды, удовлетворяющей требованиям СанПИН 10-124 РБ.

**4.16 Промывку трубопроводов из ГПИ-труб наружных сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения** производят 1 раз после завершения строительно-монтажных работ. Трубопровод из ГПИ-труб следует тщательно промыть проточной питьевой водой.

#### **4.17 Дезинфекция трубопроводов холодного водоснабжения из ГПИ-труб**

Перед сдачей в эксплуатацию трубопровод холодного водоснабжения из ГПИ-труб должен быть промыт питьевой водой в соответствии с требованиями СТБ 2072. Промывку следует вести до тех пор, пока вода, выходящая из трубопровода, не будет удовлетворять нормативным требованиям. Результаты оформляют актом о проведении дезинфекции трубопровода.

Подключение трубопровода из ГПИ-труб к действующим водяным тепловым сетям осуществляется только после проведения испытаний и окончательной засыпки.

#### **4.18 Засыпка траншеи**

##### **4.18.1 Бесканальная прокладка**

Перед обратной засыпкой траншеи необходимо:

- закончить все строительно-монтажные работы по прокладке трубопровода;
- закончить работы по гидро- теплоизоляции соединительных швов и соединений;
- выполнить проверку геодезических отметок трубопровода;
- выполнить предварительные гидравлические испытания в соответствии с

ТКП 45-4.02-184.

Засыпку траншеи выполняют в три этапа.

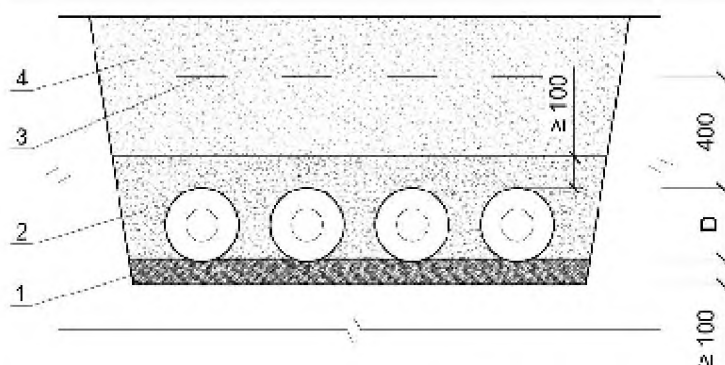
1-й этап. Выполняют обсыпку нижней зоны траншеи (лотка канала) строительным песком с размером зерен до 5 мм с модулем крупности не менее 2 с подбивкой пазух

между ГПИ-трубами, а также между трубопроводом и стенками траншеи (лотка канала) на высоту не менее 100 мм над верхом трубопровода. После засыпки песок естественной влажности должен быть утрамбован вручную или путем поливки (коэффициент уплотнения от 0,97 до 0,98).

2-й этап. Выполняют засыпку верхней зоны траншеи (лотка канала) грунтом. Грунт не должен содержать камней, щебня, гранул размером более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. Засыпка мерзлым грунтом *запрещается*. Степень уплотнения принимают в соответствии с проектом.

При достижении высоты защитного слоя песка и грунта 350 ... 400 мм над каждой ГПИ-трубой укладывают сигнальную ленту «Внимание! Тепловые сети!» по всей длине трубопровода.

3-й этап. Выполняют засыпку траншеи до проектной отметки земли с уплотнением механическим способом. Степень уплотнения принимают в соответствии с проектом.



1 – песчаное основание  
2 – утрамбованный песок (коэффициент уплотнения 0,97-0,98)

3 – сигнальная лента «Внимание! Тепловые сети!»  
4 – грунт

**Рисунок 4.13** – Засыпка траншеи (бесканальная прокладка)

#### **4.18.2** Прокладка в непроходном канале

Засыпка траншеи осуществляется аналогично бесканальной прокладке (2-й и 3-й этап). На 1-ом этапе устанавливают перекрытия непроходного канала с последующей гидроизоляцией наружной поверхности непроходного канала.

#### **4.19** Производство работ в зимний период времени

Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы ГПИ-труб выполняют при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C.

При температуре наружного воздуха ниже 5°C, перед размоткой ГПИ-труб бухты и барабаны размещают под тентом из иглопробивного полотна, брезента или другого покровного материала и проводят прогрев горячим воздухом с температурой не выше 60 °C промышленным генератором. При монтаже фасонных деталей напорная полимерная труба также прогревается горячим воздухом в месте установки фасонной детали для придания ей эластичности.

Работы по устройству соединительных швов выполняют при температуре наружного воздуха не ниже 5°С. При температуре ниже 5°С работы выполняют под укрытием (в шатрах, палатках). Воздух подогревают при помощи промышленного теплогенератора.

При отрицательных температурах усадку термоусаживаемых изделий диаметром более 200 мм выполняют двумя газовыми горелками одновременно.

**4.20** Перечень операционных карт на работы, выполняемые при монтаже трубопроводов ГПИ-труб, приведен в таблице 4.2.

**Таблица 4.2**

Наименование работ	Тип ГПИ-труб/тип сети	№ операционной карты	№ таблицы
Размотка ГПИ-труб и укладка в траншею	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 1	таблица 4.3
Установка втулки, ПИ-арматуры	«Изопрофлекс Тандем» «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 2.1	таблица 4.4
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 2.2	таблица 4.5
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 2.3	таблица 4.6
Установка равнопроходной втулки	«Изопрофлекс Тандем» «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 3.1	таблица 4.7
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 3.2	таблица 4.8
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 3.3	таблица 4.9
Установка тройника	«Водовод»	операционная карта № 4.1	таблица 4.10
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 4.2	таблица 4.11
Установка отвода	«Изопрофлекс Тандем» «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 5.1	таблица 4.12
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 5.2	таблица 4.13
	«Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»	операционная карта № 5.3	таблица 4.14
Ввод ГПИ-труб в здания (проход стен)	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 6	таблица 4.15
Гидроизоляция отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки)	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 7	таблица 4.16
Гидроизоляция тройника	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А» и «Водовод»	операционная карта № 8	таблица 4.17
Теплоизоляция соединений	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»,	операционная карта № 9	таблица 4.18

**Таблица 4.2**

Наименование работ	Тип ГПИ-труб/тип сети	№ операционной карты	№ таблицы
	«Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»		
Обратная засыпка траншеи	Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» «Водовод»	операционная карта № 10	таблица 4.19
Гидравлические ис- пытания	Сети горячего водоснаб- жения и теплоснабжения	операционная карта № 11.1	таблица 4.20
	Сети холодного водо- снабжения	операционная карта № 11.2	таблица 4.21

Таблица 4.3 – Операционная карта №1 на размотку ГПИ-труб и укладку в траншею (канал) (Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» и «Водовод» )

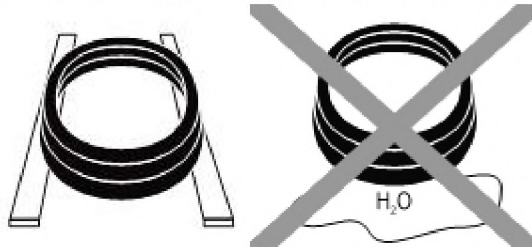

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовка траншеи	Лопата	М2	М2 очищают дно траншеи от камней, устраивают песчаное основание толщиной не менее 100 мм.
2	Разгрузка ГПИ-труб (см. примечание)	Мягкие строповочные приспособления, автомобильный кран	М2 МК	<p>М2 подготавливают поверхность площадки для хранения (отсутствие влаги, ровность поверхности), при необходимости выравнивают поверхность при помощи досок толщиной не менее 20 мм. М2 стропует ГПИ-трубы в бухте, МК перемещает бухту к месту хранения. М2 укладывают, расстроповывают бухту.</p> 
3	Размотка ГПИ-труб при поставке: 1) в бухтах 2) на барабанах	1) Нож, молоток, мешки с песком, П-образные временные крепления 2) Трактор, мягкие строповочные приспособления, молоток	1) М2, М3, М4, М5  2) Т, М2, М3, М4, М5	<p>1) М2, М3, М4, М5 путем перекачивания разматывают бухту вдоль траншеи вручную, М5 разрезает крепежные ленты.</p>  <p>2) М5 зацепляет свободный конец ГПИ-трубы за трактор. Т разматывает барабан плавно, без рывков. М2, М3, М4, М5 поддерживают отрезок. Для обеспечения ровности ГПИ-трубы и предотвращения ее обратного скручивания М4 края отрезка ГПИ-трубы фиксирует П-образными временными креплениями, через каждые 20...25 метров</p>

Таблица 4.3 – Операционная карта №1 на размотку ГПИ-труб и укладку в траншею (канал) (Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» и «Водовод» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				по длине отрезка укладывает мешки с песком.
4	Устройство прямых на дне траншеи	Лопата, рулетка	М2	<b>М2</b> , в местах стыковых соединений, тройников, выкапывает прямки, глубиной 500 мм.
5	Укладка ГПИ-труб в траншею	Мягкие строповочные приспособления	М2, М3, М4, М5	<b>М2, М3, М4, М5</b> укладывают ГПИ-трубу в траншею.
<p><b>Примечания</b>                      1 Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК                      2 Операцию по разгрузке выполняют только при поставке ГПИ-труб в бухтах и отрезках</p>				

Таблица 4.4 - Операционная карта №2.1 на установку втулки, ПИ-арматуры (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» )

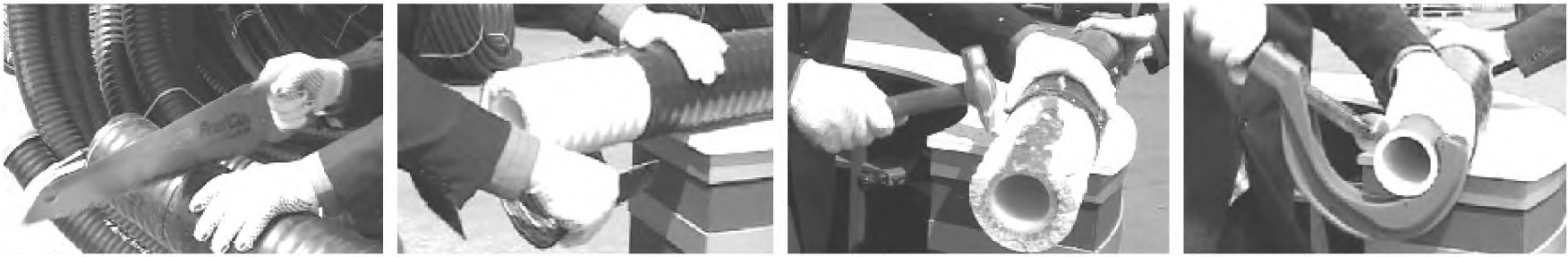
№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> на расстоянии от торца трубы 100...400 мм (в соответствии с таблицей 4.4.1), надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию (1.1), снимает гидроизоляцию (1.2). <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу (1.3), торцует напорную трубу (1.4), снимает фаску с торца напорной трубы. <i>Если соединение предназначено для дальнейшей теплогидроизоляции <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span>1.1</span> <span>1.2</span> <span>1.3</span> <span>1.4</span> </div> 				
2	Установка термоусаживаемого окончания (см. примечание)	Газовая горелка, газовый баллон, ролик	М5	<p><b>М5</b> очищает торец полиэтиленовой оболочки, зачищает шлифовальной шкуркой, обезжиривает зачищенную поверхность, прогревает поверхность полиэтиленовой оболочки до температуры 60-80°C. <b>М5</b> снимает защитную ленту с клеевого слоя и устанавливает окончание необходимого размера на напорную трубу, усаживает окончание.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до термоусаживаемого окончания должно быть 100-150 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше</li> </ul>

Таблица 4.4 - Операционная карта №2.1 на установку втулки, ПИ-арматуры (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				5-10 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого цвета; - при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.
3	а) Приварка патрубка б) Приварка ПИ-арматуры	Сварочный аппарат, углошлифовальная машина, щетка металлическая	Э4	а) Э4 отрезает от стальной трубы патрубок длиной не менее 200 мм, приваривает патрубок к втулке. <i>Установка втулки без приваренного патрубка запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °С.</i> б) Э4 приваривает к ПИ-арматуре две втулки. <i>Установка втулок без приваренной ПИ-арматуры запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °.</i> <i>Сварку проводят в соответствии с технологической документацией на сварочные работы.</i>
4	Установка втулки	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	М5 одевает подвижную гильзу на напорную трубу. М4 собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. М5 вставляет расширительную насадку в напорную трубу, М4 качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем М4 полностью стравливает давление в насосе. М5 поворачивает расширительную насадку на 30°, М4 качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем М4 полностью стравливает давление в насосе. М4 вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. М5 смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. М5 вставляет втулку с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. М4 качает насос до запрессовки подвижной гильзы с

Таблица 4.4 - Операционная карта №2.1 на установку втулки, ПИ-арматуры (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				<p>втулкой. М5 визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и втулкой более 5 мм. М4 полностью стравливает давление.</p> <p><i>При установке ПИ-арматуры операцию выполняют для каждой втулки (два раза).</i></p>
<p><b>Примечания</b></p> <p>1. Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p> <p>2. Установку термоусаживаемого окончания выполняют если не предусмотрена теплогидроизоляция стыка</p>				

Таблица 4.5 - Операционная карта №2.2 на установку втулки, ПИ-арматуры ( для ГПИ-труб марки «Водовод»)





п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> на расстоянии от торца трубы 100...400 мм (в соответствии с таблицей 4.4.1), надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию (1.1), снимает гидроизоляцию (1.2). <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу (1.3), торцует напорную трубу (1.4), снимает фаску с торца напорной трубы. <i>Если соединение предназначено для дальнейшей теплогидроизоляции <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">1.1 </div> <div style="text-align: center;">1.2 </div> <div style="text-align: center;">1.3 </div> <div style="text-align: center;">1.4 </div> </div>				
2	Установка термоусаживаемого окончания (см. примечание)	Газовая горелка, газовый баллон, ролик	М5	<p><b>М5</b> очищает торец полиэтиленовой оболочки, зачищает шлифовальной шкуркой, обезжиривает зачищенную поверхность, прогревает поверхность полиэтиленовой оболочки до температуры 60-80°C. <b>М5</b> снимает защитную ленту с клеевого слоя и устанавливает окончание необходимого размера на напорную трубу, усаживает окончание.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до термоусаживаемого окончания должно быть 100-150 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше 5-10 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого цвета;</li> </ul>

Таблица 4.5 - Операционная карта №2.2 на установку втулки, ПИ-арматуры ( для ГПИ-труб марки «Водовод»)

п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				- при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.
3	Установка втулки	-	М5	<p>М5 одевает надвигную гильзу на напорную трубу. М5 одевает на опорную трубу уплотнительное кольцо. М5 вставляет втулку в напорную трубу до упора. М5 зажимает ручную надвигную гильзу до упора, тем самым обжимая уплотнительное кольцо и прижимая гильзу к трубе. М5 визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы.</p> <p>При установке ПИ-арматуры операцию выполняют для каждой втулки.</p>
<p><b>Примечания</b></p> <p>1. Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p> <p>2. Установку термоусаживаемого окончания выполняют если не предусмотрена теплогидроизоляция стыка</p>				

Таблица 4.6 - Операционная карта №2.3 на установку втулки, ПИ-арматуры (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)





№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> на расстоянии от торца трубы 100...400 мм (в соответствии с таблицей 4.4.1), надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию (1.1), снимает гидроизоляцию (1.2). <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу (1.3), торцует напорную трубу (1.4), снимает фаску с торца напорной труб. <i>Если соединение предназначено для дальнейшей теплогидроизоляции <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div data-bbox="443 703 483 730">1.1</div> <div data-bbox="913 703 954 730">1.2</div> <div data-bbox="1294 703 1335 730">1.3</div> <div data-bbox="1765 703 1805 730">1.4</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>				
2	Установка термоусаживаемого окончания (см. примечание)	Газовая горелка, газовый баллон, ролик	М5	<p><b>М5</b> очищает торец полиэтиленовой оболочки, зачищает шлифовальной шкуркой, обезжиривает зачищенную поверхность, прогревает поверхность полиэтиленовой оболочки до температуры 60-80°C. <b>М5</b> снимает защитную ленту с клеевого слоя и устанавливает окончание необходимого размера на напорную трубу, усаживает окончание.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до термоусаживаемого окончания должно быть 100-150 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше 5-10 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого</li> </ul>

Таблица 4.6 - Операционная карта №2.3 на установку втулки, ПИ-арматуры (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				<i>цвета;</i> <i>- при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.</i>
3	а) Приварка патрубка б) Приварка ПИ-арматуры	Сварочный аппарат, углошлифовальная машина, щетка металлическая	Э4	а) <b>Э4</b> отрезает от стальной трубы патрубок длиной не менее 200 мм, приваривает патрубок к втулке. <i>Установка втулки без приваренного патрубка запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °С.</i> б) <b>Э4</b> приваривает к ПИ-арматуре две втулки. <i>Установка втулок без приваренной ПИ-арматуры запрещается!</i> <i>Дальнейшая работа с втулкой допускается только после остывания металла до температуры 35-40 °.</i> <i>Сварку проводят в соответствии с технологической документацией на сварочные работы.</i>
4	Установка втулки	Гидравлический насос, тиски	М5, М4	<b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> одевает полимерную втулку на напорную трубу. <b>М4</b> собирает тиски и подключает их к насосу. <b>М5</b> вставляет втулку с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с втулкой. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и втулкой более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление. <i>При установке ПИ-арматуры операцию выполняют для каждой втулки.</i>
<b>Примечания</b>				
1. Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				
2. Установку термоусаживаемого окончания выполняют в том случае, если не предусмотрена теплогидроизоляция стыка				

Таблица 4.7 Операционная карта №3.1 на установку равнопроходной втулки (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов стыкуемых ГПИ-труб выполняет М4 в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи равнопроходной втулки	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5	<p>М5 одевает подвижную гильзу на напорную трубу. М4 собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. М5 вставляет расширительную насадку в напорную трубу, М4 качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем М4 полностью стравливает давление в насосе. М5 поворачивает расширительную насадку на 30°, М4 качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем М4 полностью стравливает давление в насосе. М5 вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. М4 смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. М5 вставляет равнопроходную втулку в напорную трубу, устанавливает тиски. М4 качает насос до запрессовки подвижной гильзы с равнопроходной втулкой. М5 визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и равнопроходной втулкой более 5 мм. М4 полностью стравливает давление.</p> <p><i>При установке ГИ-арматуры операцию выполняют для каждой равнопроходной втулки.</i></p> <p><i>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют.</i></p> <p><i>Перед соединением двух ГПИ-труб необходимо одеть термоусаживаемую муфту!</i></p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

Таблица 4.8 Операционная карта №3.2 на установку равнопроходной втулки (для ГПИ-труб марки «Водовод»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов стыкуемых ГПИ-труб выполняет <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи равнопроходной втулки	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5	<b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М5</b> одевает на опорную трубу уплотнительное кольцо. <b>М5</b> вставляет равнопроходную втулку в напорную трубу до упора. <b>М5</b> зажимает ручную подвижную гильзу до упора, тем самым обжимая уплотнительное кольцо и прижимая гильзу к трубе. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы. Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют. <i>Перед соединением двух ГПИ-труб необходимо одеть термоусаживаемую муфту!</i>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

Таблица 4.9 - Операционная карта №3.3 на установку равнопроходной втулки (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов стыкуемых ГПИ-труб выполняет <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5	<b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> одевает полимерную втулку на напорную трубу. <b>М4</b> собирает тиски и подключает

Таблица 4.9 - Операционная карта №3.3 на установку равнопроходной втулки (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
	щи равнопроходной втулки			<p>их к насосу. <b>М5</b> вставляет втулку с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с втулкой. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и втулкой более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p><i>При установке ГИ-арматуры операцию выполняют для каждой равнопроходной втулки.</i></p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют.</p> <p><i>Перед соединением двух ГПИ-труб необходимо одеть термоусаживаемую муфту!</i></p>
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

Таблица 4.10 - Операционная карта №4.1 на установку тройника (компрессионного фитинга) (для ГПИ-труб марки «Водовод»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> отмеряет расстояние от торца трубы равное ширине устанавливаемой гильзы, надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию, снимает гидроизоляцию. <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу, торцует напорную трубу, снимает фаску с торца напорной труб. <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм.</p> <p><i>При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
2	Соединение трех ГПИ-труб при помощи тройника	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, М4	<p><b>М4</b> и <b>М5</b> подготавливают и устанавливают подкладки под тройник (мешки с песком). <i>Высоту подкладок выбирают в соответствии с проектом.</i></p> <p><b>М5</b> выполняет на трубе предварительную разметку, указывающую глубину ввода фитинга; участок трубы, на котором будет проводиться стыковка, смазывает водой или раствором мыла. <b>М4</b> откручивает компрессионный фитинг на несколько оборотов. <b>М5</b> вставляет трубу в подготовленный фитинг вплоть до созданной ранее отметки.</p> <p><i>Проследите, чтобы полиэтиленовая труба полностью вошла в уплотнительное кольцо — для этого потребуются приложить усилие.</i></p> <p><b>М4</b> затягивает гайку-крышку компрессионного фитинга до того момента, пока не закончится резьба.</p> <p>Для присоединения второй и третьей ГПИ-трубы операции повторяют.</p>

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

Таблица 4.11 - Операционная карта №4.2 на установку тройника (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Нож, ножовка, молоток, рулетка, труборез	М4	<p><b>М4</b> отмеряет расстояние от торца трубы равное ширине устанавливаемой гильзы, надрезает полиэтиленовую оболочку и теплоизоляцию, снимает гидроизоляцию. <b>М4</b> удаляет пенополиуретан и очищает напорную трубу, торцует напорную трубу, снимает фаску с торца напорной труб. <b>М4</b> дополнительно удаляет слой теплоизоляции на глубину 20-50 мм. <i>При обнаружении влажного пенополиуретана, удалению подлежит весь влажный материал!</i></p>
2	Соединение трех ГПИ-труб при помощи тройника	Гидравлический насос, тиски, лопата	М5, М4	<p><b>М4</b> и <b>М5</b> подготавливают и устанавливают подкладки под тройник (мешки с песком). <i>Высоту подкладок выбирают в соответствии с проектом.</i></p> <p><b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> одевает полимерный тройник на напорную трубу. <b>М4</b> собирает тиски и подключает их к насосу. <b>М5</b> вставляет тройник с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с тройником. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и втулкой более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p>Для присоединения второй и третьей ГПИ-трубы операции повторяют.</p>

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

Таблица 4.12 - Операционная карта №5.1 на установку отвода (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс Тандем» и «Изопрофлекс-А Тандем» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов двух ГПИ-труб выполняют <b>М5</b> и <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи отвода	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<p><b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> собирает расширительную насадку, подключает ее к насосу. <b>М5</b> вставляет расширительную насадку в напорную трубу, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> поворачивает расширительную насадку на 30°, <b>М4</b> качает насос. После достижения требуемого давления, напорная труба подвергается расширению в течение 30 секунд, затем <b>М4</b> полностью стравливает давление в насосе. <b>М5</b> вынимает расширительную насадку, заменяет ее на тиски. <b>М4</b> смазывает поверхность напорной трубы в месте передвижения гильзы техническим вазелином. <b>М5</b> вставляет отвод в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с отводом. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и отводом более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют.  <i>Перед установкой отвода необходимо на ГПИ-трубу одеть термоусадочное гидроизоляционное колено!</i></p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

Таблица 4.13 - Операционная карта №5.2 на установку отвода (для ГПИ-труб марки «Водовод»)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы			Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов двух ГПИ-труб выполняют <b>М5</b> и <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи отвода	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<p><b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М5</b> одевает на опорную трубу уплотнительное кольцо. <b>М5</b> вставляет отвод в напорную трубу до упора. <b>М5</b> зажимает ручную подвижную гильзу до упора, тем самым обжимая уплотнительное кольцо и прижимая гильзу к трубе. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы.</p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют.</p> <p><i>Перед установкой отвода необходимо на ГПИ-трубу одеть термоусадочное гидроизоляционное колено!</i></p>
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

**Таблица 4.14 - Операционная карта №5.3 на установку отвода (для ГПИ-труб марки «Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А»)**

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Снятие теплогидроизоляции с торца трубы	Операции по снятию теплогидроизоляции с торцов двух ГПИ-труб выполняют <b>М5</b> и <b>М4</b> в соответствии с п. 1 таблицы 4.4.		
2	Соединение двух ГПИ-труб при помощи отвода	Гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, М4	<p><b>М5</b> одевает подвижную гильзу на напорную трубу. <b>М4</b> одевает отвод на напорную трубу. <b>М4</b> собирает тиски и подключает их к насосу. <b>М5</b> вставляет отвод с приваренным патрубком в напорную трубу, устанавливает тиски. <b>М4</b> качает насос до запрессовки подвижной гильзы с отводом. <b>М5</b> визуально контролирует соединение на отсутствие перекосов гильзы и отсутствие зазоров между гильзой и отводом более 5 мм. <b>М4</b> полностью стравливает давление.</p> <p>Для присоединения второй ГПИ-трубы операции повторяют.</p> <p><i>Перед установкой отвода необходимо на ГПИ-трубу одеть термоусадочное гидроизоляционное колено!</i></p>
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

Таблица 4.15 - Операционная карта №6 на ввод ГПИ-труб в здания (проход стен)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Установка гильзы	Кельма	М4, М5	М5 и М4 фиксируют гильзу в проеме стены деревянными брусками (клиньями). М4 заполняет пространство между гильзой и проемом бетоном класса С <sup>16</sup> / <sub>20</sub> .
2	Установка трубы	-	М4, М5	М5 смазывает поверхность ГПИ-трубы техническим вазелином (смачивает водой), одевает уплотнительное кольцо на ГПИ-трубу. М4 оборачивает ГПИ-трубу мягким водонепроницаемым материалом (при необходимости). М4 и М5 устанавливают ГПИ-трубу в гильзу.

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

Таблица 4.16 - Операционная карта №7 на гидроизоляцию отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовительные работы	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80) либо шлифовальная машина, ветошь, газовая горелка, газовый баллон	М4, М5	<p><b>М4</b> выполняет очистку металлических поверхностей (втулок, равнопроходных втулок, гильз, отвода, патрубков) от ржавчины, обработанные поверхности протирает растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М5</b> очищает поверхность ГПИ-трубы от грязи, промывает водой, просушивает мягким пламенем горелки</p> <p><b>М4</b> выполняет зачистку области где планируется усадка, обработанную поверхность протирает растворителем на основе ацетона.</p>
2	Установка гидроизоляционного изделия (термоусаживаемое колено, термоусаживаемая муфта)	Нож, газовая горелка, газовый баллон, ролик, шкурка шлифовальная (зернистость 40), ветошь	М4, М5	<p><b>М4</b> прогревает поверхность ГПИ-трубы до температуры 60-80°C.</p> <p><b>М5</b> отмеряет и отрезает два отрезка клеевой армированной ленты. <b>М5</b> и <b>М4</b> оборачивают клеевую армированную ленту с двух сторон стыка. <b>М4</b> и <b>М5</b> надвигают гидроизоляционное изделие на место стыка. <b>М4</b> снимает защитную пленку. <b>М5</b> усаживает края муфты (колена). После остывания до температуры 40-50°C <b>М4</b> выполняет зачистку краев шлифовальной шкуркой, обрабатывает поверхность растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М4</b> отмеряет и отрезает две запорные манжеты из термоусаживаемую ленты. <b>М5</b> и <b>М4</b> оборачивают запорные манжеты вокруг стыка, одновременно подогревая их.</p> <p><i>Расстояние от конца горелки до усаживаемого изделия должно быть 100-150 мм. Наклест ленты по окружности должен составить не менее 100 мм. Регулировку пламени необходимо выполнять в зависимости от погодных условий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при безветренной погоде и (или) при температуре воздуха выше 5-10 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем желтого цвета;</li> <li>- при ветреной погоде и (или) температуре воздуха ниже 0-5 °С усадку рекомендуется выполнять пламенем синего цвета.</li> </ul>

Таблица 4.16 - Операционная карта №7 на гидроизоляцию отвода, равнопроходной втулки, стыкового соединения (втулки)

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
3	Проверка на герметичность муфты (колена)	Электродрель, насос с манометром	М4, М5	<p>Операцию выполняют после остывания гидроизоляционного изделия до 40°С. М4 просверливает отверстие диаметром 22 мм в центре гидроизоляционного изделия. М5 подсоединяет насос и нагнетает давление 0,05 МПа (0,5 атм). Испытания проводят в течение пяти минут.</p> <p><i>В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру стыка и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении, дефектные места повторно прогревают.</i></p>
<p><b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК</p>				

Таблица 4.17 Операционная карта №8.1 на гидроизоляцию тройника (Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А» и «Водовод» )

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Подготовительные работы	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80) либо шлифовальная машина, ветошь, газовая горелка, газовый баллон	М4, М5	<p><b>М4</b> выполняет очистку металлических поверхностей (тройника, гильз) от ржавчины, обработанные поверхности протирает растворителем на основе ацетона.</p> <p><b>М5</b> очищает поверхность ГПИ-трубы от грязи, промывает водой, просушивает мягким пламенем горелки</p> <p><b>М4</b> выполняет зачистку области ГПИ-труб, где планируется установка защитного кожуха, обработанную поверхность протирает растворителем на основе ацетона.</p>
2	Подготовка защитного кожуха	Ножовка, углошлифовальная машина	М4	<p><b>М4</b> подрезает защитный кожух в соответствии с номенклатурой изолируемых ГПИ-труб.</p>
3	Установка защитного кожуха	Пистолет поршневой, шуруповерт, ключи, электродрель	М4, М5	<p><b>М4</b> и <b>М5</b> устанавливают нижний элемент защитного кожуха под установленный тройник. <b>М4</b> наносит герметик на фланцы защитного кожуха и на оболочку ГПИ-труб. <b>М5</b> и <b>М4</b> устанавливают верхнюю часть защитного кожуха, совмещая отверстия для установки болтов. <b>М5</b> и <b>М4</b> устанавливают болты.</p>
4	Проверка герметичности кожуха	Насос с манометром, электрошуруповерт	М5	<p><i>Проверку на герметичность проводят через шесть часов после нанесения герметика и затяжки болтов.</i></p> <p><b>М5</b> подсоединяет насос и нагнетает давление 0,05 МПа (0,5 атм). Испытания проводят течение пяти минут. <i>В случае падения давления наносят мыльный раствор по периметру стыка и визуально контролируют расположение дефектных мест по пузырькам мыльного раствора. При обнаружении пузырьков, дефектные места дополнительно обрабатывают герметиком.</i></p> <p>Проверку на герметичность и дальнейшую теплоизоляцию защитного кожуха выполняют через отверстие, предусмотренное конструкцией кожуха. Монтаж и демонтаж пробок выполняют отверткой.</p>



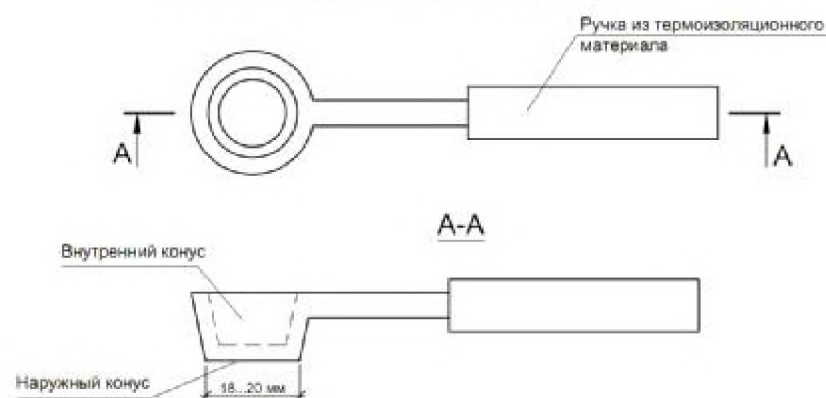
В

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

Таблица 4.18 - Операционная карта №9 на теплоизоляцию мест установки равнопроходных втулок, отводов, тройников

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Приготовление смеси пенополиуретана	Электродрель, насадка миксер, емкость	М4	М4 смешивает компоненты пенополиуретан в соотношении 1:1,5 (компонент А:компонент Б) в соответствии с нормами, приведенными в разделе 5.
2.1	Заливка смеси (при гидроизоляции соединительного шва термусаживаемой муфтой)	Газовая горелка, газовый баллон, шкурка шлифовальная, нож, ветошь, инструмент для заварки пробок	М4, М5	М5 заливает смесь пенополиуретана в теплоизолируемое пространство, после полного выпуска воздуха, при появлении пены из заливочного отверстия, М5 плотно закрывает заливочное отверстие пробкой воздушника. По окончании химической реакции роста пенополиуретана, М4 механически очищает участок оболочки вокруг заливочного отверстия, обрабатывает его растворителем на основе ацетона. М4 и М5 нагревают инструмент для заварки пробок до температуры 240°С, М4 вставляет полиэтиленовую пробку во внутренний конус инструмента, наружный конус вставляет в заливочное отверстие. После того, как пробка углубится в конус на 2 мм, М4 вынимает инструмент и вдавливают в заливочное отверстие оплавленную пробку. Пробку удерживать под давлением в течение 20...30 с.

Схема инструмента для заварки пробок



**Таблица 4.18 - Операционная карта №9 на теплоизоляцию мест установки равнопроходных втулок, отводов, тройников**

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
2.2	Заливка смеси (при гидроизоляции тройника защитным кожухом)	Отвертка, шкурка шлифовальная	М5	М5 заливает смесь пенополиуретана в теплоизолируемое пространство, после полного выпуска воздуха, при появлении пены из заливочного отверстия, М5 плотно закрывает заливочное отверстие пробкой воздушника. По окончании химической реакции роста пенополиуретана, М5 механически очищает участок защитного кожуха вокруг заливочного отверстия. М5 закручивает монтажную пробку.
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

Таблица 4.19 - Операционная карта №10 на обратную засыпку траншей

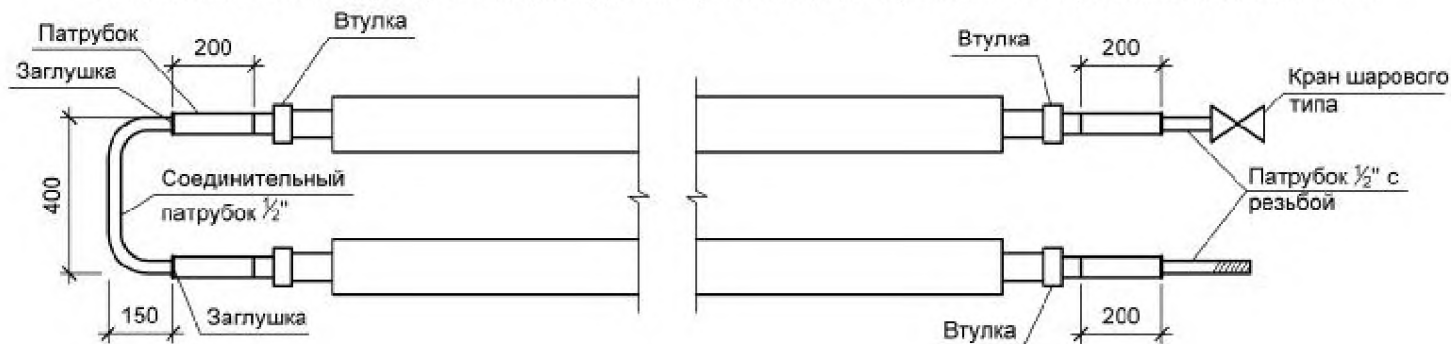
№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Обсыпка нижней зоны траншеи (канала)	Бульдозер, ручная трамбовка, лопата	МБ, М2, М3	<b>МБ</b> подает песок в траншею порциями по 0,1-0,2 м <sup>3</sup> . <b>М2</b> и <b>М3</b> распределяют песок равномерно, заполняя пазухи между ГПИ-трубами, а также между трубами и стенками траншеи. <i>Засыпку траншей выполняют на высоту не менее 100 мм над верхом трубопровода. М2 и М3 уплотняют песок. Степень уплотнения песка должна составлять 0,97...0,98. Во время подачи песка в траншею монтажники должны отойти от места подачи песка на расстояние 10...15 м. В случае невозможности отхода на безопасное расстояние, монтажники должны покинуть траншею по предусмотренным лестницам. Машинист бульдозера может продолжать подачу песка только после разрешающего сигнала. Засыпку выполняют только после проведения предварительных испытаний и составления акта.</i>
2	Засыпка траншеи	Бульдозер	МБ, М2, М3	<b>МБ</b> засыпает траншею грунтом. При достижении высоты защитного слоя песка и грунта 350...400 мм. <b>М2</b> и <b>М3</b> укладывают ленту "Внимание! Тепловые сети!". <b>МБ</b> засыпает траншею до уровня проектных отметок.
3	Уплотнение грунта	Бульдозер	МБ	<b>МБ</b> осуществляет уплотнение грунта механизированным способом с помощью бульдозера

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

Таблица 4.20 - Операционная карта №11.1 на выполнение гидравлических испытаний сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Предварительное испытание (выполняют до окончательной засыпки трубопровода и гидроизоляции соединительных швов)	Установка для гидроиспытаний, углошлифовальная машина, сварочный аппарат, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, Э4	<p>М5 изготавливает патрубки необходимого диаметра (в соответствии с диаметрами втулок), заглушки и соединительные патрубки (калачи). Э4 приваривает патрубки, заглушки к втулкам, М5 устанавливает кран шарового типа и подключает установку для гидроиспытаний. М5 присыпает ГПИ-трубу песком по 0,5 м<sup>3</sup> с шагом 10-15 м. М5 создает и поддерживает в течение 30 минут давление в трубопроводе, равное 1,5 рабочего давления. М5 снижает давление в трубопроводе до рабочего и поддерживает в течение 30 минут. М5 выполняют осмотр соединительных швов испытываемого участка трубопровода. При наличии утечек М5 устраняет дефектные места.</p> <p><i>Дефекты устраняют только при снижении давления до нуля и отключении установки для гидроиспытаний. Подключенные патрубки остаются смонтированными на трубопроводе и подлежат демонтажу только после обратной засыпки грунта и окончательных испытаний.</i></p>

Схема подключения трубопровода (2-х трубная прокладка) для проведения гидравлических испытаний



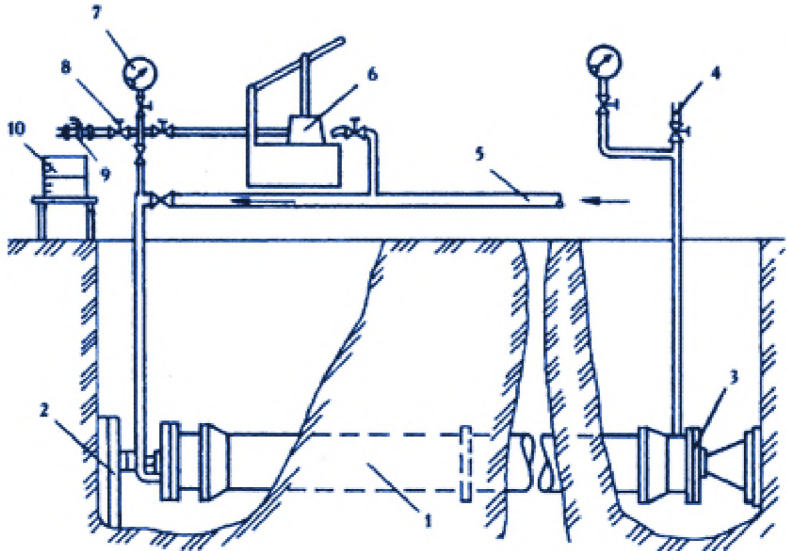
**Таблица 4.20 - Операционная карта №11.1 на выполнение гидравлических испытаний сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения**

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
2	Окончательное испытание <i>(выполняют после теплоизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопроводов из ГПИ-труб)</i>	Установка для гидроиспытаний, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски	М5, Э4	<b>М5</b> подключает установку для гидравлических испытаний. <b>М5</b> создает в трубопроводе давление, равное рабочему, и поддерживает его подкачкой воды в течение 2 ч. Затем <b>М5</b> поднимает давление до значения равного 1,3 рабочего давления и поддерживает его подкачкой воды в течение 2 ч. <b>М5</b> отключает установку для гидроиспытаний. <b>М5</b> и <b>Э4</b> демонтирует испытательную систему (патрубки), заглушки, соединительные патрубки.
<b>Примечание</b> - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК				

**Таблица 4.21 Операционная карта №11.2 на выполнение гидравлических испытаний сетей холодного водоснабжения**

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
1	Предварительное испытание <i>(выполняют до окончательной засыпки трубопровода и гидроизоляции соединительных швов)</i>	Установка для гидроиспытаний, углошлифовальная машина, сварочный аппарат, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски, лопата	М5, Э4	<b>М5</b> изготавливает патрубки необходимого диаметра (в соответствии с диаметрами втулок), заглушки и соединительные патрубки (калачи). <b>Э4</b> приваривает патрубки, заглушки к втулкам, <b>М5</b> устанавливает кран шарового типа и подключает установку для гидроиспытаний. <b>М5</b> присыпает ГПИ-трубу песком по 0,5 м <sup>3</sup> с шагом 10-15 м. <b>М5</b> заполняет трубопровод водой и выдерживает в течение 2 ч. <b>М5</b> создает и поддерживает в течение 30 минут давление в трубопроводе, равное 1,5 рабочего давления. <b>М5</b> снижает давление в трубопроводе до расчетного (по проекту) и поддерживает в течение 30 минут. <b>М5</b> выполняет осмотр соединительных швов испытываемого участка трубопровода. <b>М5</b> отключает установку для гидроиспытаний и спускает воду.

Таблица 4.21 Операционная карта №11.2 на выполнение гидравлических испытаний сетей холодного водоснабжения

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
				<p>При наличии утечек <b>М5</b> устраняет дефекты. Дефекты устраняют только при снижении давления до нуля и отключении установки для гидроиспытаний. Подключенные патрубки остаются смонтированными на трубопроводе и подлежат демонтажу только после обратной засыпки грунта и окончательных испытаний.</p>
<p>Схема гидравлического испытания трубопроводов холодного водоснабжения</p>				
<p style="text-align: center;">снабжения</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>1 участок трубопровода, на котором производится проверка;                  2 опоры;                  3 фланцы;                  4 кран выпуска воздуха;                  5 временный подвод воды;                  6 гидравлический насос;                  7 манометр;                  8 вентиль регулировки;                  9 кран пробочный;                  10 мерный бак</p> </div> </div>				
2	<p>Окончательное испытание (выполняют после теплоизоляции соединительных швов и окончатель-</p>	<p>Установка для гидроиспытаний, гидравлический насос, расширительная насадка, тиски</p>	<p>М5, Э4</p>	<p><b>М5</b> подключает установку для гидравлических испытаний. <b>М5</b> создает в трубопроводе давление, равное рабочему, и поддерживает его подкачкой воды в течение 2 ч. Затем <b>М5</b> поднимает давление до значения равного 1,3 расчетного давления (за период не более 10 мин) и поддерживает его при падении давления</p>

**Таблица 4.21** Операционная карта №11.2 на выполнение гидравлических испытаний сетей холодного водоснабжения

№ п/п	Наименование операций	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель (см. прим.)	Описание операции
	<i>ной засыпки трубопроводов из ГПИ-труб)</i>			на 0,02 Мпа подкачкой воды в течение 2 ч. <b>М5</b> отключает установку для гидроиспытаний и спускает воду. <b>М5</b> и <b>Э4</b> демонтирует испытательную систему (патрубки), заглушки, соединительные патрубки.

**Примечание** - Количество исполнителей принимать в соответствии с таблицей 4.1 настоящей ТТК

## 5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду) шт.
1	Автомобильный кран	по ППР	Разгрузка материалов	г/п до 6 т	1
2	Бульдозер	по ППР	Засыпка траншеи	по ППР	1
3	Газовая горелка (см. прим.)	по ППР	Усадка термоусаживаемых изделий	расход газа – 2 кг/час	1
4	Газовый баллон, редуктор (см. прим.)	по ППР	Усадка термоусаживаемых изделий	по ППР	1
5	Комплект гидравлического инструмента, оборудования и оснастки для монтажа труб Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» (гидравлический насос, комплект расширительных насадок, комплект тисков)	по ППР	Установка фасонных металлических изделий	по ППР	1
6	Ёмкость	по ППР	Смешивание компонентов пенополиуретана	по ППР	1
7	Ёмкость	по ППР	Приготовление бетонной смеси для установки гильзы	объем 20 л	1
8	Кельма	по ГОСТ 9533	Установка гильзы в проеме при вводе ГПИ-трубы в здание	по ГОСТ 9533	2
9	Лопата подборочная	по ГОСТ 19596	Подборка и перемещение грунта и сыпучих материалов	-	2
10	Угловая шлифовальная машина	по ППР	Заготовка металлических патрубков	по ППР	1
11	Молоток столярный	по ГОСТ 11042	Снятие теплоизоляционного слоя	по ГОСТ 11042	2
12	Мягкие строповочные приспособления	по ППР	Разгрузка ГПИ-труб, размотка ГПИ-труб при поставке в барабанах	по ППР	1
13	Набор насадок для электрошуруповерта	по ППР	Установка гидроизоляционного комплекта тройников	по ППР	1
14	Насадка-миксер	по ППР	Смешивание компонентов пенополиуретана	по ППР	1
15	Насос с манометром	по ППР	Проверка на герметичность усаженного гидроизоляционного изделия (термоусаживаемая муфта, термоусаживаемое калено)	по ППР	1
16	Нож строительный	по ППР	Снятие крепежных лент при размотке ГПИ-труб поставляемых в бухтах, снятие гидроизоляционного слоя	по ППР	2
17	Цепная бензо (электро)пила, ручная ножовка	по ППР	Резка ГПИ-труб, снятие гидроизоляционного слоя	по ППР	1

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду) шт.
18	Ролик	по ППР	Разравнивание термоусаживаемых изделий при усадке	по ППР	1
19	Рулетка	по ГОСТ 7502	Измерение линейных размеров	Длина 10 м	2
20	Сварочный аппарат для ручной дуговой сварки	MIG 250M или аналог	Приварка патрубков при установке втулки, гидравлических испытаниях	Сварочный ток, А – 10...200; Диаметр электрода, мм – 2...5.	1
21	Средства защиты рабочих	по ГОСТ 12.4.011	Предотвращение воздействия на рабочих вредных производственных факторов	по ППР	Комплек
22	Трактор	БЕЛАРУС-892 или аналог	Размотка ГПИ-труб поставляемых на барабанах	Мощность, кВт (л.с.) – 65 (87)	1
23	Труборез	по ППР	Торцевание напорной трубы	по ППР	1
24	Электродрель	по ППР	Просверливание заливочного отверстия для теплоизоляции стыков	по ППР	1
25	Электрошуруповерт, набор ключей	по ППР	Установка гидроизоляционного комплекта тройников	по ППР	1
26	Установка для гидравлических испытаний	по ППР	Проведение предварительного и окончательного испытания трубопровода	по ППР	1

**Примечание** - При отрицательной температуре усадку термоусаживаемых изделий выполняют двумя газовыми горелками

Ведомость потребности в материалах и изделиях (для всех групп сложности) при размотке и укладке ГПИ-труб в траншеи приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	П-образные держатели из арматурной стали $\varnothing$ 8... 10 мм	-	т	0,0002 (с учетом оборачиваемости)
2	ГПИ-труба	по действующим ТНПА	м	100
3	Лента сигнальная	по действующим ТНПА	м	100

Ведомость потребности в материалах и изделиях при установке втулок приведена в таблице 5.3.

Таблица 5.3

на 1 втулку

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,06

Таблица 5.3

на 1 втулку

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
2	Ветошь	-	кг	0,10
3	Комплект втулка-надвижная гильза	по действующим ТНПА	комплект	1
4	Круг отрезной $\varnothing 125-150$ мм	ГОСТ 21963	шт	для групп сложности: I – 0.12 II – 0.23 III – 0.39 IV – 0.50 V – 0,70
5	Электрод (Э42, $\varnothing 4$ мм)	ГОСТ 9466	кг	для групп сложности: I – 0.029 II – 0.054 III – 0.090 IV – 0.115 V – 0,162
6	Трубы стальные	по действующим ТНПА	м	0,204
7	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
8	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
Материалы и изделия используемые для гидроизоляции окончания трубы				
9	Ветошь	-	кг	0,10
10	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	для групп сложности: I – 0.04 II – 0.06 III – 0.08 IV – 0.08 V – 0,08
11	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,13
12	Термоусадочное окончание	по действующим ТНПА	шт	1
13	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
14	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.				

Ведомость потребности в материалах и изделиях при установке компрессионных фитингов на ГПИ-трубах «Водовод» приведена в таблице 5.4.

Таблица 5.4

на установку 1-ой втулки

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Комплект фитингов компрессионных	по действующим ТНПА	комплект	1
Материалы и изделия используемые для гидроизоляции окончания				
2	Ветошь	-	кг	0,10
3	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	для групп сложности: I – 0.04 II – 0.06 III – 0.08 IV – 0.08 V – 0,08
4	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,13
5	Термоусадочное окончание	по действующим ТНПА	шт	1
6	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
7	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,05
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.				

Ведомость потребности в материалах и изделиях при гидро- теплоизоляции стыковых соединений ГПИ-труб между собой и с ПИ-элементами (ПИ-арматура, ПИ-трубы и т.д.) приведена в таблице 5.5

Таблица 5.5

на установку 1 термоусаживаемой муфты (колена)

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Ветошь	-	кг	0,15
2	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	для групп сложности: I – 0.36 II – 0.46 III – 0.54 IV – 0.60 V – 0,68
3	Лента армированная	по действующим ТНПА	м	для групп сложности: I – 0,48 II – 0.78 III – 1,00 IV – 1,40 V – 1,70
4	Лента термоусаживаемая	по действующим ТНПА	м	для групп

Таблица 5.5

на установку 1 термоусаживаемой муфты (колена)

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)						
5	Муфта термоусаживаемая (колена)	по действующим ТНПА	шт	сложности: I – 0,48 II – 0,78 III – 1,00 IV – 1,40 V – 1,70 1						
6	Пробка воздушника	по действующим ТНПА	шт	1						
7	Пробка монтажная	по действующим ТНПА	шт	1						
8	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,19						
9	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10						
10	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10						
11	Сверло перовое 22 мм	-	шт	0,001						
<b>Расход теплоизоляционных материалов для групп сложности, кг:</b>										
<b>группа сложности</b>	<b>I</b>		<b>II</b>		<b>III</b>		<b>IV</b>		<b>V</b>	
<b>тип компонента</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>
теплоизоляция отводов	0,29	0,44	0,48	0,72	0,61	0,92	0,86	1,29	1,03	1,55
теплоизоляция стыков ГПИ-труб между собой и с ПИ-элементами	0,15	0,23	0,26	0,39	0,33	0,50	0,46	0,69	0,55	0,83
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.										

Ведомость потребности в материалах и изделиях (для всех групп сложности) при установке равнопроходных втулок (отводов) приведена в таблице 5.6.

Таблица 5.6

на установку 1 равнопроходной втулки или отвода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,06
2	Ветошь	-	кг	0,10
3	Комплект равнопроходная втулка- две подвижные гильзы/отвод-две подвижные гильзы	по действующим ТНПА	комплект	1/1
4	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10
5	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10

Ведомость потребности в материалах и изделиях при установке тройников с установкой защитного кожуха и устройством теплоизоляции приведена в таблице 5.7.

**Таблица 5.7**

на 1 тройник

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)						
1	Вазелин технический	по действующим ТНПА	кг	0,12						
2	Ветошь	-	кг	0,15						
3	Газ (пропан)	СТБ 2262	кг	0,08						
4	Герметик (туба 280 мл)	по действующим ТНПА	мл/шт	100/0,36						
5	Комплект для гидроизоляции (защитный кожух, болты)	по действующим ТНПА	комплект.	1						
7	Пробка воздушника	по действующим ТНПА	шт	1						
8	Пробка монтажная	по действующим ТНПА	шт	1						
9	Растворитель на основе ацетона	по действующим ТНПА	кг	0,25						
10	Шкурка шлифовальная (зернистость 40)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10						
11	Шкурка шлифовальная (зернистость 60-80)	ГОСТ 6456	м <sup>2</sup>	0,10						
12	Комплект тройник-надвижные гильзы	по действующим ТНПА	комплект	1						
<b>Расход теплоизоляционных материалов для групп сложности, кг:</b>										
<b>группа сложности</b>	<b>I</b>		<b>II</b>		<b>III</b>		<b>IV</b>		<b>V</b>	
<b>тип компонента</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>A</b>	<b>Б</b>
теплоизоляция тройников	0,48	0,72	0,70	1,05	1,02	1,53	1,28	1,92	1,72	2,58
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.										

Ведомость потребности в материалах и изделиях при выполнении гидравлических испытаний приведена в таблице 5.8.

**Таблица 5.8**

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
1	Вода	по действующим ТНПА	м <sup>3</sup>	для групп сложности: I – 0,125 II – 0,442 III – 1,227 IV – 2,010 V – 3,974
2	Заглушки	-	шт	0,8 (с учетом обрачиваемости)
3	Кран шарового типа	-	шт	0,2

Таблица 5.8

на 100 м трубопровода

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество (см. примечание)
4	Трубы стальные	-	м	(с учетом обрачиваемости) по проекту
5	Электрод (Э42, Ø4мм)	ГОСТ 9466	кг	для групп сложности: I – 0.116 II – 0.216 III – 0.360 IV – 0.460 V – 0,648
6	Круг отрезной Ø125-150 мм	ГОСТ 21963	шт	для групп сложности: I – 0.24 II – 0.46 III – 0.78 IV – 1,00 V – 1,40
Примечание – При отсутствии дополнительных указаний, значение принимают для всех групп сложности.				

Ведомость потребности в материалах и изделиях для устройства прохода ГПИ-труб через строительные конструкции приведена в таблице 5.9.

Таблица 5.9

1 проход

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначения ТНПА	Единица измерения	Количество
1	Бетон С16/20	СТБ 1544	м <sup>3</sup>	по проекту
2	Раствор строительный М100	СТБ 1307	м <sup>3</sup>	по проекту
3	Уплотнительное кольцо	по действующим ТНПА	шт	по проекту
4	Окончание термоусаживаемо	по действующим ТНПА	шт	по проекту
5	Гильза стальная/полимерная	по действующим ТНПА	шт	по проекту
6	Смоляной канат	по действующим ТНПА	м	по проекту
7	Битумно-резиновая мастика	ГОСТ 15836	м <sup>3</sup>	по проекту

## 6 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества производства работ при монтаже наружных сетей холодного водоснабжения и сетей теплоснабжения должен осуществляться в соответствии с требованиями ТНПА и таблицей 6.1.

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>ВХОДНОЙ КИТРОЛЬ</b>										
ГПИ-трубы поступившие на объект	Маркировка, типоразмер	Соответствие документа о качестве и маркировки на полиэтиленовой оболочке проекту	-	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля материалов
	Длина, м	Соответствие документа о качестве и маркировки на полиэтиленовой оболочке проекту	-	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля материалов
	Повреждения полиэтиленовой оболочки	Отсутствие повреждений	Допускаются небольшие надрезы и трещины длиной до 300 мм	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля материалов
Комплектующие изделия	Марка	Соответствие информации на упаковочной единице и в документе о качестве проекту	-	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля материалов
	Количество	Соответствие информации на упаковочной единице и в документе о качестве проекту	-	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля материалов

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
	Повреждения	Отсутствие повреждений	Не допускается	Площадка складирования материала	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля
Песок для строительных работ	Зерновой состав по документу о качестве	По проекту	По ГОСТ 8735	На месте производства работ через 10-15 м	При поступлении каждой партии	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал входного контроля
Подготовка траншеи	Соответствие проекту	Выполнено уплотнение дна траншеи, проведены мероприятия по водоотведению (при необходимости), габаритные размеры, уклон траншеи соответствуют проекту	По проекту	На месте производства работ	Перед началом производства работа	Мастер (прораб)	Измерительный	1) дальномер электронный 2) рулетка металлическая по ГОСТ 7502 3) плотномер динамический по СТБ 1242	1) – 2) цена деления 1 мм, диапазон измерения 0-10000 мм; 3) производительность не менее 20 м <sup>3</sup> /ч	исполнительная съемка, акта освидетельствования скрытых работ по устройству естественных и искусственных оснований в траншеях
<b>ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ</b>										
Устройство песчаной подсыпки	Высота песчаной подсыпки, не менее, мм	По проекту	±15 мм	На месте производства работ, с интервалом 20 м	Перед укладкой ГПИ-труб	Исполнитель	Измерительный	1) штангенциркуль с глубиномером по ГОСТ 166	1) цена деления 0,1 мм	Журнал производства работ
Установка фитинга (ПИ-арматуры):	Зазор между гильзой и втулкой, мм	0	не более 5 мм	На месте производства работ	После установки фитинга компрессионного	Исполнитель	Измерительный	1) линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427	1) цена деления 1 мм, диапазон измерения 0-300 мм	Журнал производства работ
					После запрессовки гильзы					

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Соединительные швы полиэтиленовой оболочки на герметичность	Давление при проверке на герметичность установленного термоусаживаемого изделия в течении 5 минут, МПа	падение давления в соединительном шве $\Delta P$ меньше 0,005 МПа в течение 5 мин	Наличие течи на допускается	На месте производства работ	После остывания усаженного изделия до 40 °С	Исполнитель	Измерительный	2 манометра по ГОСТ 2405 барометр  часы	диапазон измерения от 0,03 до 2,5 Мпа, погрешность принимается в соответствии с ГОСТ 2405, класс точности не менее 1,5 -	Журнал производства работ
	Давление при проверке на герметичность установленного защитного кожуха тройника в течении 5 минут, Мпа	Герметичность	Наличие течи на допускается	На месте производства работ	Через 6 часов после нанесения герметика и затяжки болтов	Исполнитель	Визуально-Измерительный	манометр по ГОСТ 2405  часы	диапазон измерения от 0,03 до 2,5 Мпа, погрешность принимается в соответствии с ГОСТ 2405, класс точности не менее 1,5 - -	Журнал производства работ
Устройство теплоизоляционного слоя	Уровень заливки смеси пенополиуретана	До появления пены из заливочного отверстия	-	На месте производства работ	После проверки на герметичность гидроизоляционного изделия и исправления выявленных дефектов	Исполнитель	Визуальный	-	-	Журнал производства работ

Таблица 6.1

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
<b>ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ</b>										
Предварительное испытание - в соответствии с СТБ 2116 (для теплосетей); - в соответствии с СТБ 2072 (для сетей холодного водоснабжения)	Состояние соединения трубопровода (после проведения испытания)	Отсутствие повреждений и протечек в соединениях трубопровода	-	На месте производства работ	До окончательной засыпки и гидроизоляции соединительных швов	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Акт предварительных испытаний на прочность и герметичность
	Состояние соединения трубопровода (после проведения испытания)	Отсутствие повреждений и протечек в соединениях трубопровода								
Окончательная засыпка	Отклонения зернового состава, плотности и высоты песчаной засыпки от проектной документации, плотности и высоты песчаной засыпки от проектной документации	По проекту	По ГОСТ 8735	На месте производства работ, с интервалом 20-25 м	После распределения песка и заполнения пазух	Мастер (прораб)	Измерительный	плотномер динамический по СТБ 1242	производительность не менее 20 изм/ч	Журнал производства работ
	Укладка сигнальных лент	Укладка на протяжении трубопровода, над каждой ГПИ-трубой	-	На месте производства работ	Перед засыпкой грунтом	Мастер (прораб)	Визуальный	-	-	Журнал производства работ

**Таблица 6.1**

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Обратная засыпка грунта	Отклонения зернового состава, плотности и высоты песчаной засыпки от проектной документации	По проекту	-	На месте производства работ, с интервалом 20-25 м	После окончания производства работа	Мастер (прораб)	Измерительный	плотномер динамический по СТБ 1242 рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502, с ценой деления 1 мм и диапазоном измерения 0–1000 мм	производительность не менее 20 изм/ч	Журнал производства работ
Окончательное испытание гидростатическим методом: - в соответствии с СТБ 2116 (для теплосетей); - в соответствии с СТБ 2072 (для сетей холодного водоснабжения)	Скорость падения давления в трубопроводе, МПа/ч (после проведения испытаний)	Принимать по СТБ 2116 в зависимости от диаметра трубы	Принимать по СТБ 2116 в зависимости от диаметра трубы	На месте производства работ, с интервалом 20-25 м	После засыпки траншеи грунтом	Мастер (прораб)	Измерительный	2 манометра по ГОСТ 2405	диапазон измерения от 0,03 до 2,5 Мпа, погрешность принимается в соответствии с ГОСТ 2405, класс точности не менее 1,5	Акт окончательных испытаний на прочность (герметичность)
	Скорость падения давления в трубопроводе, МПа/ч (после проведения испытаний)	Принимать по СТБ 2072 в зависимости от диаметра трубы	Принимать по СТБ 2072 в зависимости от диаметра трубы					часы	-	

**Таблица 6.1**

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Дезинфекция трубопроводов холодного водоснабжения из ГПИ-труб	Результаты физико-химического и бактериологического анализа	В соотв. с требованиями СанПИН	В соотв. с требованиями СанПИН	На месте производства работ	После окончательного испытания	Аккредитованная лаборатория	Лабораторный	-	-	Акт о проведении дезинфекции трубопровода

## 7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

Во время производства работ следует соблюдать требования следующих документов:

- ТКП 45-1.03-161;
- ТКП 45-1.03-40;
- ТКП 45-1.03-44;
- ТКП 45-4.02-184;
- ППБ Беларуси 01;
- инструкций по охране труда, разработанных и утвержденных в установленном порядке;
- «Межотраслевых общих правил по охране труда» (утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 70 от 03 июня 2003 года);
- «Межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ» (утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 173 от 12 декабря 2005 года);
- «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» (утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь № 37 от 28 июня 2012 года);
- «Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электрифицированным инструментом» (утвержденная постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 188 от 27 декабря 2007 года);
- «Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при выполнении земляных работ» (утвержденная постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь № 137 от 30 ноября 2004 года);
- требования других ТНПА системы технического нормирования и стандартизации в строительстве Республики Беларусь и системы противопожарного нормирования, а также требования настоящего раздела.

К производству работ допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие периодический медицинский контроль, обученные безопасным приемам и после проведения вводного инструктажа и инструктажа на рабочем месте, прошедшие стажировку в течение 6 – 12 смен.

Перед допусками к работе рабочих администрация должно обеспечить:

- обучение и проведение инструктажа по безопасности труда в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.
- рабочих под расписку инструкциями по охране труда;

- рабочих и специалистов спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты соответствующей требованиям ГОСТ 12.4.011;
- рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробами, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха, обогрева и туалетами) в соответствии с действующими нормами;
- питьевой водой, качество которой должно соответствовать требованиям санитарных норм;
- средствами для оказания первой медицинской помощи.

При производстве работ работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- выполнять только ту работу, которая ему поручена, безопасные способы выполнения которой ему известны. При необходимости следует обратиться к непосредственному руководителю работ за разъяснением;
- знать конструкцию и соблюдать требования технической эксплуатации применяемого инструмента;
- соблюдать установленные в организации правила внутреннего распорядка, режим труда и отдыха, трудовую дисциплину. Не допускается производить работы находясь в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических средств, психотропных и токсических веществ;
- правильно применять спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с условиями и характером выполняемой работы, а в случае их отсутствия или неисправности немедленно уведомить об этом непосредственного исполнителя работ.

При производстве работ необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.002 и предусматривать техническую последовательность производственных операций так, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующей операции.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, проходов для людей следует устанавливать опасные зоны.

Опасные зоны должны иметь защитные (предохранительные) ограждения, отвечающие требованиям ГОСТ 23407.

Работники, обнаружившие нарушения правил охраны труда, а также ситуации, которые создают угрозу здоровью и жизни для работников и окружающих людей, обязаны немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, а в случае его отсутствия - вышестоящему руководителю.

### Транспортные и погрузочно-разгрузочные работы

Строповку материалов и изделий необходимо выполнять в соответствии со схемами строповки, приведенными в настоящей технологической карте и на стендах, размещенных на месте производства работ.

Транспортные средства и оборудование, применяемые для погрузочно-разгрузочных работ должны соответствовать характеру груза.

Движение автомобилей на территории строительной площадки, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

Перемещение грузов массой более 20 кг и на расстояние более 25 м должно проводиться с помощью подъемно-транспортных устройств или средств малой механизации.

В организации, применяющей грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.

Схемы строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и водителю крана и вывешены в местах производства работ.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работ.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы, тара должны быть изготовлены и освидетельствованы в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Запрещается присутствие людей и передвижение транспортных средств в зонах возможного обрушения и падения грузов.

### Земляные работы

Выполнение земляных работ осуществляют под руководством мастера, прораба, другого ответственного за их производство лица. Работы, выполняемые в охранной зоне действующих газопроводов, нефтепроводов, кабелей связи, электрических кабелей, находящихся под напряжением, проводят при наличии письменного разрешения организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации, и под наблюдением представителей указанных организаций. К разрешению должен быть приложен план с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций.

В случае обнаружения при производстве работ коммуникаций, подземных сооружений, не указанных в проекте, или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены до получения разрешения от соответствующих органов.

Траншеи, разрабатываемы на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, местах движения людей и транспорта, ограждают защитным ограждением. На ограждении устанавливают предупредительные знаки и надписи, а в темное время суток или в условиях недостаточной видимости – световую сигнализацию.

Спуск работников в траншею выполняют по приставным лестницам, переход через траншеи – по переходным мостикам, освещаемым в ночное время.

Выполнять работы в траншеях с вертикальными стенками без крепления в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений следует на глубине не более:

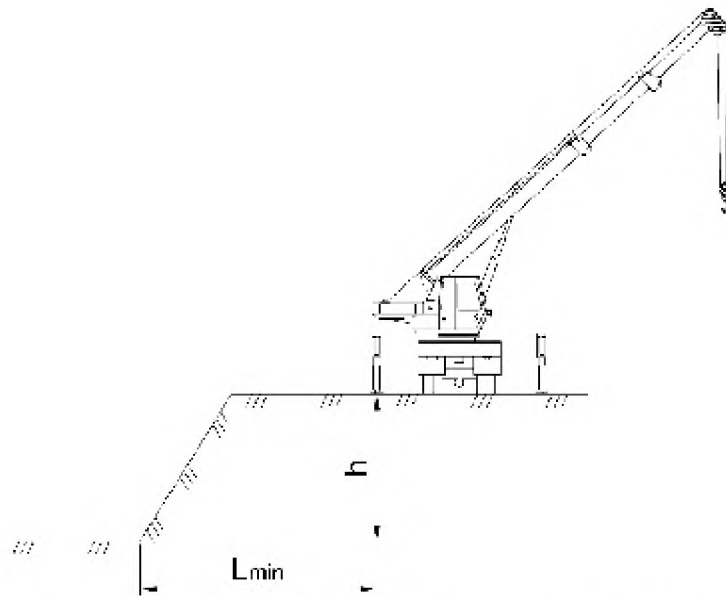
- 1 м – в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;
- 1,25 м – в супесях;
- 1,5 м – в суглинках и глинах.

Не допускается производство работ одним человеком в траншеях глубиной более 1,5 м.

В случае выполнения работ в местах движения транспортных средств, работы строительных машин, работники обязаны:

- адекватно реагировать на звуковые и световые сигналы;
- находится за пределами зоны действия рабочих органов землеройных и других строительных машин.

Перемещение, установка и работа машин или транспортных средств (грузоподъемные краны, бульдозеры) вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, указанном в ППР (рисунок 7.1).



$L_{min}$  – расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины;  
 $h$  – глубина выемки

**Рисунок 7.1 – Работа машин вблизи выемок с неукрепленными откосами**

При отсутствии соответствующих указаний минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины следует принимать по таблице 7.1.

Таблица 7.1

Глубина выемки, м (h)	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м, для грунтов ( $L_{min}$ )			
	песчаных	супесчаных	суглинистых	глинистых
1,0	1,5	1,25	1,00	1,00
2,0	3,0	2,40	2,00	1,50
3,0	4,0	3,60	3,25	1,75
4,0	5,0	4,40	4,00	3,00
5,0	6,0	5,30	4,75	3,50

При наличии подкопа грунта, прогибов, трещин, запаха газа спускаться в траншею запрещено.

Работа с газовой горелкой

Лица работающие с газовой горелкой должны быть обеспечены следующей спецобувью и спецодеждой:

- костюм хлопчатобумажный с огнезащитной пропиткой или костюм сварщика;
- ботинки кожаные с жестким подноском;
- рукавицы брезентовые.

Работы с газовой горелкой необходимо проводить на расстоянии не менее 10 м от газовых баллонов и не менее 5 м от сгораемых материалов.

На газовых баллонах должны быть указаны марка завода-изготовителя, вес в килограммах, тип баллона, емкость в литрах, рабочее давление, дата изготовления и срок испытания. Баллоны необходимо хранить в специальных сухих и проветриваемых помещениях. Пустые баллоны хранят отдельно от баллонов, наполненных газом.

Газовые баллоны необходимо предохранять от ударов и действия прямых солнечных лучей; перемещение баллонов выполняют на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих их устойчивое положение.

Технический осмотр и испытания газовых горелок, баллонов, шлангов, редукторов необходимо проводить установленном порядке и в сроки, оговоренные действующим законодательством.

### Работа с электрифицированным инструментом

Применяемый электроинструмент должен быть исправен, не иметь доступных для случайного прикосновения токоведущих частей, повреждений корпуса и изоляции, использоваться только по назначению, соответствовать условиям труда и требованиям технических нормативных правовых актов на конкретный вид инструмента.

При обнаружении каких-либо неисправностей работа с электроинструментом должна быть немедленно прекращена.

При исчезновении напряжения или перерыве в работе электроинструмент должен отсоединяться от электрической сети.

Работникам, пользующимся электроинструментом запрещается:

- передавать электроинструмент другим лицам, не участвующим в производстве работ;
- разбирать электроинструмент, производить какой-либо ремонт;
- держаться за провод электроинструмента, касаться вращающихся частей или очищать их до полной остановки инструмента;
- устанавливать рабочую часть (сверло, диск углошлифовальной машины и т.д.) и изымать ее без отключения от сети.

### Работы по устройству теплоизоляции соединительных швов

Работы по устройству теплоизоляции соединительных швов (приготовление и заливка смеси пенополиуретана) должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (хлопчатобумажный костюм, спецобувь, перчатки резиновые, хлопчатобумажные рукавицы, защитные очки, респиратор).

При заливке соединительных швов смесью пенополиуретана, монтажная бригада должна быть оснащена средствами для дегазации применяемых веществ (5% - 10%-ный

раствор аммиака, 5%-ый раствор соляной кислоты), а также аптечкой с медикаментами (1,3%-ный раствор поваренной соли, 5%-ный раствор борной кислоты, 2%-ный раствор пищевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут). Необходимо учитывать, что компонент смеси – полиизоцианат – относится к ядовитым веществам.

В случае приготовления и заливки смеси пенополиуретана в закрытых помещениях рекомендуется применение принудительной вентиляции.

При возникновении аварийной ситуации необходимо:

- выполнять все указания должностного лица, работая под его руководством и соблюдая меры предосторожности в каждом конкретном случае;
- при травмировании, отравлении, внезапном заболевании и т.д. работник должен немедленно сообщить руководителю работ, который обязан срочно организовать первую помощь пострадавшему и, при необходимости, его доставку в лечебное учреждение;
- в случае возникновения пожара в зоне проведения работ, вызвать пожарную команду, сообщить администрации;
- до прибытия пожарной команды и администрации принять меры к тушению пожара, соблюдая при этом все меры предосторожности, действовать в строгом соответствии с инструкцией, утвержденной в организации.

В процессе производства работ не должен наноситься ущерб окружающей среде. Отходы и мусор (остатки пенополиуретана, ГПИ-труб, полиэтилена и т.д.) должны вывозиться в места, согласованные с санэпидемстанцией.

## **8 Калькуляция и нормирование затрат труда**

Калькуляция затрат при труде на монтаж водяных тепловых сетей из ГПИ-труб («Изопрофлекс-75А», «Изопрофлекс-115А», «Изопрофлекс Тандем», «Изопрофлекс-А Тандем» и сетей холодного водоснабжения из труб «Водовод») составляется по действующим нормам затрат труда на данные виды работ.

### Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ до-докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					